Physics (Grade-10)

مکمل نوٹس (اردو میڈیم)

HOUSE OF PHYSICS PUBLICATIONS

EDUCATIONAL WAVE PAKISTAN

گورنمنٹ سکولوں میں تعلیم کی بہتری کے لیے پہلا قدم
ہمارا مشن تعلیم سب کے لیے

EWP

Syllabus

باب	پریکٹیکل
باب نمبر10: سمپل ہارمونک موشن اینڈ ویوز + نمیریکلز	پریکٹیکل 14.1،14.2
باب نمبر11: ساؤنڈ	پریکٹیکل 14.3،14.4
باب نمبر13: الیکٹروسٹیٹکس	پریکٹیکل 15.1,15.2
باب نمبر14: کرنٹ الیکٹریسٹی	پریکٹیکل 16.1 a, b, c, d
باب نمبر16: بنیادی الیکٹرونکس	پریکٹیکل 16.1e,16.2 a, b
باب نمبر18: اٹامک اینڈ نیوکلیر فزکس	پریکٹیکل 14.1, 14.2, 14.3, 14.4, 15.1, 15.2
باب نمبر15: الیکٹرو میگنیٹیزم (فرسٹ ہاف)	پریکٹیکل 12.2،12.1
باب نمبر15: الیکٹرو میگنیٹیزم (سیکنڈ ہاف)	پریکٹیکل 12.1, 12.2, 16.1 a, b, c, d
باب نمبر12: جیومیٹریکل آپٹکس	پریکٹیکل All
باب نمبر17: انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی	پریکٹیکل All

کلاس دہم

باب نمبر10 (سمپل ہارمونک موشن اینڈ ویوز)

1۔ مندرجہ ذیل میں سے کون سی ایک مثال سمپل ہارمونک موشن کو بیان کرتی ہے؟

(GW 12-I) (BP 12-II) (FB 13-II) (SW 15-I) (AK 15-II)

(الف) سادہ پینڈولم کی موشن　　(ب) چھت والے پنکھے کی موشن

(ج) زمین کے اپنے ایکسز کے گرد موشن　　(د) فرش پر اچھلتی ہوئی گیند

2۔ اگر کسی پینڈولم کی گولی کا ماس تین گنا کر دیا جائے تو اس پینڈولم کی موشن کا پیریڈ کتنا ہو جائے گا؟

(LHR 12-I) (AK 13-I) (FB 14-I) (SW 15-II)

(الف) دو گنا بڑھ جائے گا　　(ب) کوئی فرق نہیں پڑے گا

(ج) دو گنا کم ہو جائے گا　　(د) چار گنا کم ہو جائے گا

3۔ مندرجہ ذیل آلات میں سے کونسا آلہ ٹرانسورس اور لونگیٹیوڈنل دونوں ویوز پیدا کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے؟

(DG 14-I) (SG, FB 15-II)

(الف)ڈوری

(ب)رپل ٹینک

(ج)ہیلیکل سپرنگ (د)ٹیوننگ فورک

4۔ ویوز ٹرانسفر کرتی ہیں:

(GW, SG 12-I) (BP, SG, SW, FB 13-I) (AK 213-II) (LHR 14-I) (GW, RWP, SW 14-II) (GW, BP, FB 15-I)

(الف)انرجی (ب)فریکوینسی

(ج)ویولینگتھ (د)ولاسٹی

5۔ مندرجہ ذیل میں سے کونسا طریقہ انرجی کو منتقل کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے؟

(SG 12-I) (FB 13-I) (SW 14-I) (SG 14-II) (SG, FB 15-I) (LHR 15-II)

(الف)کنڈکشن (ب)ریڈیشن

(ج)ویو کی موشن (د)یہ تمام

6۔ ویکیوم میں تمام الیکٹرومیگنیٹک ویوز ایک جیسی رکھتی ہیں۔

(BP 12-I) (SG 13-I) (FB 13-II) (FB 14-I) (LHR 15-I) (RWP 15-II)

(الف)سپیڈ (ب)فریکوینسی

(ج)ایمپلی ٹیوڈ (د)ویولینگتھ

7۔ ایک بڑا رپل ٹینک ایک وائبریٹر کے ساتھ 30 ہرٹز کی فریکوینسی پر 50 سینٹی میٹر کے فاصلہ میں 25 مکمل ویوز پیدا کرتا ہے۔ اس ویو کی ولاسٹی کیا ہوگی؟

(SG, LHR 14-II)

(الف)$53 cms^{-1}$ (ب)$60 cms^{-1}$

(ج)$75 cms^{-1}$ (د)$1500 cms^{-1}$

8۔ مندرجہ ذیل میں سے ویو کی کون سی خصوصیت دوسری خصوصیات پر منحصر نہیں ہوتی؟

(MN, SG 14-I) (RWP 15-I) (FB 15-II)

(الف)سپیڈ (ب)فریکوینسی

(ج)ایمپلی ٹیوڈ (د)ویولینگتھ

9۔ ایک ویو کی ولاسٹی، فریکوینسی اور ویولینگتھ کے درمیان تعلق ہے۔

(LHR, SG, 12-II) (SW 13-I) (GW 14-II) (GW, FB 14-I) (LHR 15-I) (MN 15-II)

(الف)$vf = \lambda$ (ب)$f\lambda = v$

$v\lambda = f$(ج)

$v = \frac{\lambda}{f}$(د)

جوابات:

1۔	الف	2۔	ب۔	3۔	ج	4۔	الف
5۔	د	6۔	الف	7۔	ب	8۔	ج
9۔	ب						

سوالات کا اعادہ

☆ **درج ذیل سوالات کا مختصر جواب دیں۔**

10.1: سمپل ہارمونک موشن کیا ہے؟ ایک جسم کے لیے سمپل ہارمونک موشن پیدا کرنے کی لازمی شرائط کیا ہیں؟
(LHR 13-I) (SG 14-I) (SW 14-II) (RWP, BP, GW, LHR 15-I) (DG, MN 15-II

جواب: **سمپل ہارمونک موشن:** "سمپل ہارمونک موشن میں نیٹ فورس وسطی پوزیشن سے ڈسپلیسمنٹ کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتی ہے اور اس کی سمت ہمیشہ وسطی پوزیشن کی طرف ہوتی ہے۔"

سمپل ہارمونک موشن کی شرائط:

i– وائبریٹنگ جسم میں انرشیا موجود ہو۔

ii– وائبریٹنگ جسم ریسٹورنگ فورس پیدا کرے۔

10.2: روزمرہ زندگی سے موشن کی ایسی مثالیں بتائیں جو سمپل ہارمونک موشن کی خصوصیات رکھتی ہوں۔

جواب: سمپل ہارمونک موشن کی عام مثالیں بال اور باؤل سسٹم، سادہ پینڈولم کی حرکت اور جھولے کی حرکت وغیرہ ہیں۔

10.3: ڈیمپڈ اوسی لیشنز کیا ہیں؟ وضاحت کریں کہ ڈیمپنگ، اوسی لیشن کے ایمپلی ٹیوڈ کو بتدریج کیسے کم کرتی ہے؟ (AK 14-II)

جواب: **ڈیمپڈ اوسی لیشنز:** "کسی مزاحمتی فورس کی موجودگی میں سسٹم کی اوسی لیشنز کو ڈیمپڈ اوسی لیشنز کہا جاتا ہے۔"

وضاحت: وقت کے ساتھ فرکشن اجسام کی مکینیکل انرجی کو کم کر دیتا ہے جس سے اس جسم کا ایمپلی ٹیوڈ بتدریج کم ہوتا چلا جاتا ہے اور ان کی اس طرح کی موشن ڈیمپڈ موشن کہلاتی ہے۔

PTB PAGE # 7, FIG # 10.4

10.4: ویو کو آپ کیسے بیان کر سکتے ہیں؟ مکینیکل اور الیکٹرومیگنیٹک ویوز کے درمیان فرق کی وضاحت کریں۔ ہر ایک کی مثالیں دیں۔
(LHR, GW 12-II) (GW 13-II) (RWP 15-I, II)

جواب: **ویو:** "ویو کسی سطح یا میڈیم میں پیدا شدہ ایسے خلل کو کہتے ہیں جس سے میڈیم کے ذرات اپنی وسطی پوزیشن کے اردگرد متواتر وائبریٹری موشن کرتے ہیں۔"

مکینیکل ویوز: "ایسی ویوز جن کے گزرنے کیلئے کسی میڈیم کی ضرورت ہوتی ہے۔"

مثال: پانی کی سطح پر پیدا ہونے والی ویوز، ساؤنڈ ویوز، ڈوری اور سپرنگ میں پیدا شدہ ویوز وغیرہ۔

الیکٹرومیگنیٹک ویوز: "ایسی ویوز جن کے گزرنے کے لئے کسی میڈیم کی ضرورت نہیں ہوتی، **الیکٹرومیگنیٹک ویوز** کہلاتی ہیں۔"

مثال: ریڈیو ویوز، ایکس ریز، حرارت اور روشنی کی ویوز وغیرہ۔

10.5: لونگیٹیوڈنل اور ٹرانسورس ویوز کے درمیان فرق کو موزوں مثالوں کے ساتھ وضاحت کریں۔

(LHR 12-I) (FB 14-II) (GW 15-II)

جواب:

لونگیٹیوڈنل ویوز	ٹرانسورس ویوز
• "ایسی ویوز جس میں میڈیم کے ذرات کی وائبریٹری موشن ویو کی موشن کی سمت کے متوازی ہوتی ہیں **لونگیٹیوڈنل ویو** کہلاتی ہے۔"	• "ایسی ویو جس میں میڈیم کے ذرات کی وائبریٹری موشن ویو کی موشن کی سمت کے عموداً ہو **ٹرانسورس ویوز** کہلاتی ہے۔"
مثال: ساؤنڈ ویوز وغیرہ۔	**مثال:** پانی میں پیدا شدہ ویوز وغیرہ۔

10.6: ایسی ٹرانسورس ویو تشکیل دیں جس کا ایمپلی ٹیوڈ 2 سینٹی میٹر اور ویولینگتھ 4 سینٹی میٹر ہو۔ نیز ویو کے کرسٹ اور ٹرف کو لیبل کریں۔

جواب:

FIGURE ٹیچر خود بنوائیں۔

10.7: ویو کی سپیڈ، فریکوینسی اور ویولینگتھ کے درمیان تعلق کی مساوات اخذ کریں۔ ویو کی سپیڈ کے متعلق فارمولا لکھیں جس میں ٹائم پیریڈ اور ویولینگتھ کا ذکر کیا گیا ہو۔

جواب: سپیڈ، فریکوینسی اور ویو کی ویولینگتھ کے درمیان تعلق درج ذیل ہے:

$$V = \frac{d}{t}$$

یہاں

$$t = T \quad \text{اور} \quad d = \lambda$$

ویو کی سپیڈم، ویولینگتھ اور ٹائم پیریڈ کے درمیان تعلق:

$$T = \frac{1}{f}$$

$$v = \frac{\lambda}{1/f}$$

$$v = f\lambda$$

یہ ویو کی مساوات ہے۔

10.8: ویوز سے مراد مادہ کو منتقل کیے بغیر انرجی کا ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہونا ہے۔ اس جملے کی کسی سادہ تجربہ کی مدد سے تصدیق کریں۔

جواب: **تجربے سے تصدیق:** جب ایک پنسل کو ایک پانی والے ٹب میں ڈبویا جاتا ہے تو اس سے ٹب کے پانی میں ڈسٹربنس پیدا ہو جاتی ہے جو اس پنسل سے دور حرکت کرتی ہیں۔ دراصل یہ ڈسٹربنس ویوز کی شکل میں ہوتی ہیں اور جب یہ ویوز پانی کی سطح پر رکھے ہوئے کارک کے نزدیک پہنچتی ہیں تو یہ کارک اوپر نیچے حرکت کرنا شروع کر دیتا ہے مگر ویوز کے ساتھ آگے منتقل نہیں ہوتا، جسے وائبریٹری موشن کہتے ہیں۔ اس طرح ویوز انرجی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتی ہیں۔

10.9: رپل ٹینک تجربہ کی رُو سے مندرجہ ذیل ویوز کی خصوصیات کی وضاحت کریں۔

i- رفلیکشن ii- رفریکشن iii- ڈفریکشن

جواب: **رفلیکشن:** "جب ویوز ایک میڈیم سے گزرتی ہوئی دوسرے میڈیم کی سطح پر ٹکراتی ہیں تو وہ پہلے میڈیم میں واپس لوٹ آتی ہیں۔ ویو کے اس عمل کو رفلیکشن کہتے ہیں۔"

PTB PAGE # 14, FIG # 10.13 a, b

رفریکشن: "ویو کے ایک میڈیم سے کسی زاویے کے ساتھ دوسرے میڈیم میں داخل ہوتے ہوئے حرکت کی سمت تبدیل کرنے کے عمل کو ویوز کی رفریکشن کہتے ہیں۔

PTB PAGE # 14, FIG # 10.15

ڈفریکشن: "ویو کی رکاوٹوں کے باریک کناروں کے گرد مڑ جانے یا پھیل جانے کو ویو کی ڈفریکشن کہتے ہیں۔"

PTB PAGE # 15, FIG # 10.16

10.10: کیا ویو کی فریکوینسی بڑھنے سے ویولینگتھ بھی بڑھتا ہے؟ اگر نہیں تو یہ مقداریں آپس میں کیسے مربوط ہیں؟

جواب: نہیں، فریکوینسی کے بڑھنے سے **ویولینگتھ** کم ہوتی ہے کیونکہ یہ ایک دوسرے کے انورسلی پروپورشنل ہوتی ہے۔ فریکوینسی اور ویولینگتھ کا حاصل ضرب سپیڈ کے برابر ہوتا ہے۔

$$f \propto \frac{1}{\lambda}$$

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

اعلیٰ تصوراتی سوالات

10.1: اگر سادہ پینڈولم کی لمبائی دوگنا کر دی جائے تو اس کے ٹائم پیریڈ میں کیا تبدیلی رونما ہوگی؟

جواب: اگر سادہ پینڈولم کی لمبائی دوگنا یعنی $t = 2\ell$ کر دی جائے تو ٹائم پیریڈ میں ہونے والی تبدیلی درج ذیل ہوگی:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

اگر $\ell' = 2\ell$

$$T' = 2\pi\sqrt{\frac{2\ell}{g}}$$

$$T' = \sqrt{2}\times 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

$$T' = \sqrt{2}\,T$$

10.2: ایک گیند کو ایک خاص اُونچائی سے فرش پر گرایا جائے اور وہ اُچھلنا شروع کر دے تو کیا اس گیند کی موشن سمپل ہارمونک موشن کہلائے گی؟

جواب: نہیں، گیند کی حرکت سمپل ہارمونک موشن نہیں کہلائے ی کیونکہ اس کی حرکت سمپل ہارمونک موشن کی شرائط کو پورا نہیں کرتی جیسا کہ اس کے ایکسلریشن کی سمت وسطی مقام کی طرف نہیں ہوتی۔

10.3: ایک طالب علم ایک سادہ پینڈولم سے دو تجربات کرتا ہے۔ وہ سادہ پینڈولم کے دوسرے پیرامیٹرز کو کونسٹنٹ رکھتے ہوئے دو مختلف گولیاں استعمال کرتا ہے۔ وہ حیران ہو جاتا ہے کہ پینڈولم کا ٹائم پیریڈ نہیں بدلتا! ایسا کیوں ہوا؟

جواب: پینڈولم کا ٹائم پیریڈ گولی کے ماس پر منحصر نہیں ہوتا بلکہ یہ پینڈولم کی ڈوری کی لمبائی اور گریوی ٹیشنل ایکسلریشن پر منحصر ہوتا ہے۔

فارمولے کے مطابق:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}} \Rightarrow T \propto \sqrt{\frac{l}{g}}$$

10.4: کون سی ایسی ویوز ہیں جن کی اشاعت کے لیے میڈیم کی ضرورت نہیں پڑتی؟ وضاحت کریں۔

جواب: **الیکٹرومیگنیٹک ویوز** ایسی ویوز ہیں جن کو گزرنے کے لیے کسی میڈیم کی کوئی ضرورت نہیں ہوتی، اس لیے یہ ویوز خلا میں بھی آسانی سے گزر سکتی ہیں۔

مثال: ایکس ریز، روشنی کی ویوز وغیرہ۔

10.5: رپل ٹینک میں جب پلین ویوز گہرے پانی سے کم گہرے پانی کی طرف حرکت کرتی ہیں تو رفریکشن کا عمل وقوع پذیر ہوتا ہے۔ بتائیں ویوز کی سپیڈ میں کیا تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں؟

جواب: رپل ٹینک میں ویوز جب زیادہ گہرے پانی سے کم گہرے پانی میں داخل ہوتی ہیں تو ان کی ویولینگتھ کم ہو جاتی ہے ل؛ی کن اس کی فریکوینسی ایک جیسی رہتی ہے اس لیے ان کی سپیڈ بھی کم ہو جاتی ہے۔ جس کی وجہ سے ان کی حرکت کی سمت بدل جاتی ہے ویوز کا اس طرح راستہ بدل لینا ویوز کا رفریکشن کہلاتا ہے۔

اہم فارمولے

- سمپل پینڈولم کا ٹائم پیریڈ $= T = 2\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$
- ماس سپرنگ سسٹم کا ٹائم پیریڈ $= T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$

- $f = \frac{n}{t}$
- $T = \frac{1}{f}$
- $V = \frac{S}{t}$
- $V = f\lambda$

اہم قیمتیں اور یونٹس

- 1M = 10^6
- 1 m = 10^2cm

- ٹائم پیریڈ کا یونٹ = سیکنڈ (s)
- فریکوینسی کا یونٹ = ہرٹز (Hz)
- ویولینگتھ کا یونٹ = میٹر (m)
- g کا یونٹ = ms^{-2}

حسابی سوالات

باب نمبر 10 (سمپل ہارمونک موشن اینڈ ویوز)

10.1 سادہ پینڈول کا ٹائم پیریڈ 2s ہے۔ اس کی زمین پر لمبائی کیا ہو گی؟ اس پینڈولم کی چاند پر لمبائی کیا ہو گی؟ اگر $g_m = g_e / 6$؟ جبکہ $g_e = 10ms^{-2}$

(SG, FB 15-I)

معلوم:

ٹائم پیریڈ = T = 2sec

زمین پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن = g_e = $10ms^{-2}$

چاند پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن = $g_m = \frac{g_e}{6} = \frac{10}{6} = 1.67ms^{-2}$

مطلوب:

زمین پر پینڈولم کی لمبائی = l_e = ?

چاند پر پینڈولم کی لمبائی = l_m = ?

حسابی حل:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

دونوں اطراف مربع لینے سے:

$$T^2 = (2\pi)^2\left(\sqrt{\frac{l_e}{g_e}}\right)^2$$

$$T^2 = 4\pi^2\frac{l}{g}$$

$$l = \frac{T^2 \times g}{4\pi^2}$$

چاند کی سطح پر

l_e = ?

$$l_e = \frac{T^2 \times g_e}{4\pi^2}$$

$$l_e = \frac{(2)^2 \times (10)}{4(3.14)^2}$$

$$l_e = \frac{4 \times (10)}{4(9.8596)}$$

$$l_e = \frac{10}{9.8596}$$

$$\mathbf{l_e = 1.02m}$$

زمین کی سطح پر

l_m = ?

$$l_m = \frac{T^2 \times g_e}{4\pi^2}$$

$$l_m = \frac{(2)^2 \times (1.67)}{4(3.14)^2}$$

$$l_m = \frac{4 \times (1.67)}{4(9.8596)}$$

$$l_m = \frac{1.67}{9.8596}$$

$$l_m = 0.169m$$

$$\mathbf{l_m = 0.17m}$$

10.2 ایک خلاباز پینڈولم کو جس کی لمبائی 0.99m اور ٹائم پیریڈ 4.9s ہے چاند پر لے کر جاتا ہے۔ چاند کی سطح پر g کی قیمت کیا ہوگی؟

(MN 15-I, II)

معلوم:

چاند پر پینڈولم کی لمبائی = l_m = 0.99m

چاند پر پنڈولم کا ٹائم پیریڈ = T = 4.9sec

مطلوب:

چاند پر گریوی ٹیشنل ایکسلریشن = g_m = ?

حسابی حل:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l_m}{g_m}}$$

دونوں اطراف مربع لینے سے

$$T^2 = 4\pi^2\left(\sqrt{\frac{l_m}{g_m}}\right)^2$$

$$T^2 = 4\pi^2\frac{l_m}{g_m}$$

$$g_m = 4\pi^2\frac{l_m}{T^2}$$

$$g_m = (3.14)^2\frac{(0.99)}{(4.9)^2}$$

$$g_m = \frac{4(9.8596)(0.99)}{24.01}$$

$$g_m = \frac{39.044}{24.01}$$

$$\mathbf{g_m = 1.63ms^{-2}}$$

10.3 **ایک سادہ پینڈولم جس کی لمبائی 1m ہے اور اُسے زمین اور چاند پر رکھا گیا ہے۔ اُس کا ٹائم پیریڈ معلوم کریں۔ چاند کی سطح پر g کی قیمت $\frac{1}{6}$g ہے۔ جبکہ $g_e = 10ms^{-2}$**

(FB 15-II)

معلوم:

سمپل پنڈولم کی لمبائی = l = 1m

g_e = $10ms^{-2}$

$g_m = \frac{g_e}{6} = \frac{10}{6} = 1.67ms^{-2}$

مطلوب:

زمین پر ٹائم پیریڈ	=	T_e	=	?
چاند پر ٹائم پیریڈ	=	T_m	=	?

حسابی حل:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

زمین کی سطح پر

$$T_m = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_m}}$$

$$T_m = 2(3.14)\sqrt{\frac{1}{1.67}}$$

$$T_m = (6.28)\sqrt{0.598}$$

$$T_m = (6.28)(0.778)$$

$$T_m = 4.856\text{sec}$$

$$\mathbf{T_m = 4.9sec}$$

چاند کی سطح پر

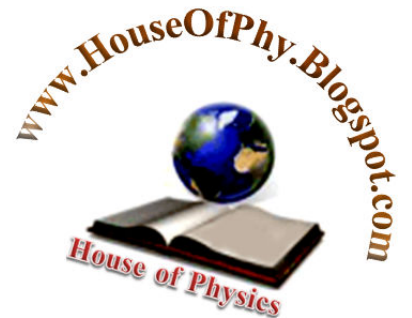
$$T_e = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g_e}}$$

$$T_e = 2(3.14)\sqrt{\frac{1}{10}}$$

$$T_e = (6.28)\sqrt{0.1}$$

$$T_e = (6.28)(0.316)$$

$$T_e = 1.985\text{sec}$$

$$\mathbf{T_e = 2sec}$$

10.4 ایک سادہ پینڈولم اپنی ایک وائبریشن 2s میں مکمل کرتا ہے۔اس کی لمبائی معلوم کریں۔جب کہ $g = 10.0ms^{-2}$

(FB 15-I)

معلوم:

سمپل پنڈولم کا ٹائم پیریڈ	=	T	=	2sec
گریوی ٹیشنل ایکسلریشن	=	g	=	$10ms^{-2}$
پنڈولم کی لمبائی	=	l	=	?

مطلوب:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$

حسابی حل:

دونوں اطراف مربع لینے سے:

$$T^2 = 4\pi^2\left(\sqrt{\frac{l}{g}}\right)^2$$

$$T^2 = 4\pi^2\frac{l}{g}$$

$$l = \frac{gT^2}{4\pi^2}$$

$$l = \frac{(10)(2)^3}{4(3.14)^2}$$

$$l = \frac{10(4)}{4(9.8596)}$$

$$l = \frac{10}{9.8596}$$

$$l = 1.02m$$

10.5 اگر 100 ویوز میڈیم کے ایک پوائنٹ سے 20s میں گزرتی ہوں تو اس ویو کی فریکوینسی اور ٹائم پیریڈ کیا ہو گا؟ اگر اس کی لمبائی 6cm ہو تو ویو کی سپیڈ کیا ہو گی؟

معلوم:

ویوز کی تعداد	=	n	=	100
100 ویوز کے لیے وقت	=	t	=	20sec

= λ = ویولینگتھ

$6cm = \frac{6}{100}m = 0.06m$

مطلوب:

فریکوینسی	=	f	=	?
ٹائم پیریڈ	=	T	=	?
ویو کی سپیڈ	=	v	=	?

حسابی حل:

فریکوینسی = f = ?

$f = \frac{n}{t}$

$f = \frac{100}{20}$

$\mathbf{f = 5Hz}$

ٹائم پیریڈ = T = ?

$T = \frac{1}{f}$

$T = \frac{1}{5}$

$\mathbf{T = 0.2sec}$

ویو کی سپیڈ = v = ?

$v = f\lambda$

$v = (5)(0.06)$

$\mathbf{v = 0.3ms^{-1}}$

10.6 ایک رپل ٹینک میں پانی کی سطح پر وائبریٹ کرتے ہوئے لکڑی کے ایک ٹکڑے کی فریکوینسی 12Hz ہے۔ اس سے پیدا ہونے والے ویو کی ویو لینگتھ 3cm ہے۔ ویو کی سپیڈ کیا ہو گی؟

(DG 15-I)

معلوم:

وائبریٹنگ بار کی فریکوینسی	=	f	=	12Hz		
ویولینگتھ	=	λ	=	3cm	=	0.03m

مطلوب:

حل:

$v = f\lambda$

$v = 12 \times 0.03$

$\mathbf{v = 0.36ms^{-1}}$

10.7 ایک سپرنگ میں پیدا ہونے والی ٹرانسورس ویو کی فریکوینسی 190Hz ہے اور یہ سپرنگ کی لمبائی کی طرف 90m کا فاصلہ 0.5s میں طے کرتی ہے۔

(a) ویو کا پیریڈ کیا ہو گا؟ (b) ویو کی سپیڈ کیا ہو گی؟ (c) ویو کی ویولینگتھ کیا ہو گی؟

معلوم:

فریکوینسی = f = 190Hz

سپرنگ کی لمبائی = S = 90m

وقت = t = 0.5sec

مطلوب:

ویو کا ٹائم پیریڈ = T = ?

ویو کی سپیڈ = v = ?

ویولینگتھ = λ = ?

حسابی حل:

$T = \frac{1}{f}$

$T = \frac{1}{190}$

$T = 0.005sec \approx 0.01sec$

$\mathbf{T = 0.01sec}$

$v = \frac{s}{t}$

$v = \frac{90}{0.5}$

$\mathbf{v = 180ms^{-1}}$

$v = f\lambda$

$\lambda = \frac{v}{f}$

$\lambda = \frac{180}{190}$

$\lambda = 0.95m$

10.8 ایک کم گہری پلیٹ میں 6.0cm لمبائی کی پانی کی ویوز پیدا ہوتی ہیں۔ ایک مقام پر پانی اوپر اور نیچے ایک سیکنڈ میں 4.8 اوسی لیشنز مکمل کرتا ہے۔

(a) پانی کی ویوز کی سپیڈ کیا ہوگی؟ (b) پانی کی ویوز کا پیریڈ کیا ہوگا؟

معلوم:

پانی کی ویو کا ویو لینگتھ	=	λ	=	6.0cm
	=	$\frac{6}{100}$	=	0.06m
اوسی لیشنز فی سیکنڈ (فریکوینسی)	=	f	=	4.8Hz

مطلوب:

پانی کی ویوز کی سپیڈ	=	v	=	?
ٹائم پیریڈ	=	T	=	?

حسابی حل:

پانی کی ویوز کی سپیڈ = v = ?

$v = f\lambda$

$v = (4.8)(0.06)$

$v = 0.288ms^{-1}$

$\mathbf{v = 0.29ms^{-1}}$

ٹائم پیریڈ = T = ?

$T = \frac{1}{f}$

$T = \frac{1}{4.8}$

$T = 0.288$

$\mathbf{T = 0.21sec}$

10.9 ایک رپل ٹینک جس کی چوڑائی 80cm ہے، اس کے سرے سے وائبریٹر ویوز پیدا کرتا ہے، جن کی فریکوینسی 5Hz اور ویو لینگتھ 40mm ہے۔ رپل ٹینک سے گزرنے کے لیے ویوز کو کتنا وقت درکار ہوگا؟

معلوم:

رپل ٹینک کی لمبائی	=	l	=	S	=	80cm	=	$\frac{80}{100}$ m

$S = 0.8m$

وائبریٹر کی فریکوینسی = $f = 5Hz$

ویولینگتھ = $\lambda = 40mm$

$\lambda = 40 \times 10^{-3}m$

مطلوب:

وقت = $t = ?$

حسابی حل:

$v = f\lambda$

$v = (5)(40 \times 10^{-3})$

$v = 200 \times 10^{-3}$

$v = 0.2ms^{-1}$

$v = \frac{S}{t}$

$t = \frac{S}{v}$

$t = \frac{0.8}{0.2}$

$\mathbf{t = 4sec}$

10.10 ایک FM ریڈیو اسٹیشن 90MHz کی ریڈیو ویوز پیدا کرتا ہے۔ ان ویوز کی ویولینگتھ کیا ہو گی؟ جب کہ $1M=10^6$ اور ریڈیو ویوز کی سپیڈ $3 \times 10^8 ms^{-1}$ ہے۔

معلوم:

ریڈیو ویوز کی فریکوینسی = $f = 90MHz$

$= 90 \times 10^6 Hz$

ریڈیو ویوز کی سپیڈ = $v = 3 \times 10^8 ms^{-1}$

ریڈیو ویوز کی ویولینگتھ = $\lambda = ?$

$v = f\lambda$

$\lambda = \frac{V}{f}$

$$\lambda = \frac{3\times10^{8}}{90\times10^{6}}$$

$$\lambda = 0.033\times10^{2}\,\text{m}$$

$$\boldsymbol{\lambda = 3.33\,\text{m}}$$

باب نمبر 11 (ساؤنڈ)

1۔ لونگیٹیوڈنل ویوز کی مثال ہے۔

(الف) ساؤنڈ ویوز　　(ب) رونی کی ویوز

(ج) ریڈیو ویوز　　(د) پانی کی ویوز

2۔ ساؤنڈ پیدا ہونے والے جسم سے آپ تک کیسے پہنچتی ہے؟

(الف) ہوا کے دباؤ میں تبدیلی کی وجہ سے　　(ب) تار یا ڈوری کی وائبریشن سے

(ج) الیکٹرومیگنیٹک ویوز کی بدولت　　(د) انفراریڈ ویوز کی بدولت

3۔ ساؤنڈ انرجی کی کون سی قسم ہے؟

(الف) الیکٹریکل　　(ب) مکینیکل

(ج) تھرمل　　(د) کیمیکل

4۔ خلاباز خلا میں ایک دوسرے سے بات چیت کرنے کے لیے ریڈیو کا استعمال کرتے ہیں۔ کیونکہ

(الف) ساؤنڈ ویوز خلا میں بہت آہستہ سفر کرتی ہیں　　(ب) ساؤنڈ ویوز خلا میں بہت تیزی سے سفر کرتی ہیں

(ج) ساؤنڈ ویوز خلا میں سفر نہیں کرتیں　　(د) خلا میں ساؤنڈ ویوز کی فریکوینسی کم ہوتی ہے

5۔ ساؤنڈ کی لاؤڈنیس کا زیادہ تر انحصار کس پر ہوتا ہے؟

(الف) فریکوینسی　　(ب) ٹائم پیریڈ

(ج)ویولینگتھ

(د)ایمپلی ٹیوڈ

6۔ ایک عام آدمی کے لیے قابل سماعت ساؤنڈ کی فریکوینسی کی حدود ہے۔

(الف)10Hzسے10kHz (ب)20Hzسے20kHz

(ج)25Hzسے25kHz (د)30Hzسے30kHz

7۔ جب ساؤنڈویو کی فریکوینسی بڑھ جائے تو مندرجہ ذیل میں سے کون سی مقدار کم ہو گی؟ i–ویولینگتھ ii–پیریڈ iii–ایمپلی ٹیوڈ

(الف)صرف i (ب)صرف iii

(ج)صرف i اور ii (د)صرف i اور iii

جوابات:

1۔	الف	2۔	الف	3۔	ب	4۔	ج
5۔	د	6۔	ب	7۔	ج		

سوالات کا اعادہ

☆ **درج ذیل سوالات کا مختصر جواب دیں۔**

11.1: ساؤنڈ پیدا کرنے کے لیے کون سی لازمی شرائط کا ہونا ضروری ہوتا ہے؟

جواب: آواز کسی جسم کے وائبریت کرنے سے پیدا ہوتی ہے۔ اجسام کی وائبریشن کی وجہ سے ان کے ارد گرد موجود ہوا بھی وائبریٹ کرتی ہے اور ہوا کی وائبریشن ہوا میں آواز کی اشاعت پیدا کرتی ہے۔

11.2: ساؤنڈ کی سپیڈ پر میڈیم کس طرح اثر انداز ہوتا ہے؟ نیز یہ بتائیں کہ کون سے میڈیم میں ساؤنڈ زیادہ تیزی سے سفر کرتی ہے، ہوا، ٹھوس اجسام یا مائع؟ دلائل دے کر بتایئے۔

جواب: ہر میڈیم کی ڈینسٹی مختلف ہوتی ہے۔ ڈینسٹی کے بڑھنے سے آواز کے گزرنے کی سپیڈ میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ ٹھوس اجسام میں ڈینسٹی زیادہ ہونے کی وجہ سے وآز کی سپیڈ بھی زیادہ ہوتی ہے۔ ٹھوس اجسام میں آواز کی سپیڈ گیسز سے پندرہ گنا زیادہ ہوتی ہے اور مائع میں آواز کی سپیڈ گیسز سے پانچ گنا زیادہ ہوتی ہے۔

11.3: ساؤنڈ کی مکینیکل نوعیت کو آپ ایک سادہ تجربہ سے کیسے ثابت کر سکتے ہیں؟

جواب: تجربہ: بیل جار کو ویکیوم پمپ کے پلیٹ فارم پر رکھا گیا ہے۔ ایک الیکٹرک بیل کو دو تاروں کی مدد سے بیل جار کے اندر لٹکا دیں۔ ان تاروں کو ایک بیٹری سے جوڑ دیں۔ گھنٹی بجنا شروع ہو جائے گی، جس کو آپ با آسانی سن سکتے ہیں۔ اب جار کی ہوا ویکیوم پمپ کی مدد سے خارج کر دیں۔ آپ دیکھیں گے کہ گھنٹی کی ساؤنڈ مدھم ہونا شروع ہو جائے گی اور آخر کار اتنی کم ہو جائے گی کہ سنائی نہیں دے گی۔ حالانکہ باہر سے دیکھنے پر اندر گھنٹی بجتی نظر آئے گی۔ اگر ہم جار میں ہوا دوبارہ داخل کر دیں تو گھنٹی کی ساؤنڈ دوبارہ سنائی دینے لگے گی۔ اس تجربہ سے ہم یہ نتیجہ اخذ کرتے ہیں کہ ساؤنڈ کی اشاعت کے لیے کسی میٹیریل میڈیم کی موجودگی بہت ضروری ہے جس سے یہ بات ثابت ہوتی ہے کہ ساؤنڈ کی نوعیت مکینیکل ہے۔

11.4: لونگیٹیوڈنل ویوز کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟ نیز ساؤنڈ ویوز کی لونگیٹیوڈنل نوعیت کی وضاحت کریں۔

جواب: **لونگیٹیوڈنل ویوز:** "ایسی ویوز جن میں میڈیم کے ذرات ویوز کی سمت کے پیرالل وائبریٹ کرتے ہیں، لونگیٹیوڈنل ویوز کہلاتی ہیں۔"

وضاحت: ہم وائبریٹنگ ٹیوننگ فورک کی مدد سے ساونڈ ویوز کی اشاعت کو سمجھ سکتے ہیں۔ شکل (a) سے پتہ چلتا ہے کہ ٹیوننگ فورک کی وائبریشن سے پہلے دائیں جانب ہوا کے مالیکیول کی ڈینسٹی یونیفارم ہے لیکن جب ٹیوننگ فورک کی دائیں شاخ وسطی پوزیشن O سے B کی طرف وائبریٹ کرتی ہے۔ (شکل B) تو یہ اپنے سامنے والی ہوا کی تہ کو دبا دیتی ہے جس سے کمپریشن پیدا ہوتا ہے۔ یہ پہلی تہ اپنے دباؤ یعنی کمپریشن کو اگلی تہ تک منتقل کر دیتی ہے۔ اس طرح یہ عمل جاری رہتا ہے۔ ایک لمحہ کے بعد شاخ پوزیشن B سے A کی طرف سے حرکت کرنا شروع کر دیتی ہے۔ (شکل C)۔ جس سے شاخ سے متصل ہوا کی تہ میں پریشر کم ہو جاتا ہے۔ کمپریشن اور ریرفیکشن کے اس سلسلے کو ساؤنڈ ویوز کہتے ہیں اور یہ ساؤنڈ ویوز لونگیٹیوڈنل نوعیت کی ہوتی ہیں۔

PTB PAGE # 23, FIG # 11.6 a, b, c

11.5: ساؤنڈ، ویو کی ایک شکل ہے کم سے کم تین وجوہات بیان کر کے اس تصور کی تصدیق کریں۔

جواب: **وجوہات:** ساؤنڈ، ویو کی ایک شکل ہے، کیونکہ

i- تمام ویوز ریفریکشن، رفلیکشن اور ڈفریکشن جیسی خصوصیات کا مظاہرہ کرتی ہے۔ آواز بھی ان خصوصیات کی مظاہرہ کرتی ہے۔

ii- ساونڈ انٹرفیرینس کی خصوصیات کا مظاہرہ کرتی ہے اور انٹرفیرینس بھی ویوز کی خصوصیت ہے۔

iii- آواز انرجی کو ایک میڈیم میں ایک پوائنٹ سے دوسرے پوائنٹ میں منتقل کرتی ہے اور یہ خصوصیت بھی ظاہر کرتی ہے کہ ساؤنڈ ویو کی ایک شکل ہے۔

11.6: ہم جانتے ہیں کہ ویوز رفلیکشن، ڈفریکشن اور رفریکشن کے رجحان کو عیاں کرتی ہیں۔ کیا ساؤنڈ بھی ان خصوصیات کو عیاں کرتی ہے؟

جواب: جی ہاں، ساؤنڈ ریفلیکشن، ڈفریکشن اور رفریکشن جیسی خصوصیات کو عیاں کرتی ہے۔

11.7: ساؤنڈ کی لاؤڈنیس اور انٹینسٹی کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب: **لاؤڈنیس:** "ساؤنڈ کی وہ خصوصیات جس کی وجہ سے ہم بلند اور مدہم ساؤنڈ میں فرق کر سکیں۔"

انٹینسٹی: "ساؤنڈ کی سمت کے عموداً رکھے ہوئے یونٹ ایریا سے فی سیکنڈ منتقل ہونے والی انرجی، ساؤنڈ کی انٹینسٹی کہلاتی ہے۔" اور اس کا یونٹ Wm^{-2} ہے۔

آواز کی لاؤڈنیس اور انٹینسٹی کے درمیان تعلق:

ساؤنڈ کی لاؤڈنیس ساؤنڈ کی انٹینسٹی کے لاگرتھم کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہے یعنی:

$$L \propto \log (I)$$

$$L = K \log I$$

یہاں K ایک کونسٹنٹ آف پروپورشنیلیٹی ہے۔

11.8: ساؤنڈ کی لاؤڈنیس کا انحصار کن عوامل پر ہوتا ہے؟

جواب: **عوامل:** ساؤنڈ کی لاؤڈنیس کا انحصار بہت سے عوامل پر ہے۔ ان میں سے چند درج ذیل ہیں:

i– وائبریٹنگ جسم کا ایمپلی ٹیوڈ

ii– وائبریٹنگ جسم کا ایریا

iii– وائبریٹنگ جسم سے فاصلہ

11.9: ساؤنڈ کے انٹینسٹی لیول کے متعلق آپ کیا جانتے ہیں؟ نیز ساؤنڈ کے انٹینسٹی لیول کے یونٹ کا نام بتائیں اور اس کی تعریف کریں۔

جواب: **ساؤنڈ کا انٹینسٹی لیول:** "دو ساؤنڈ کی لاؤڈنیس کے فرق $L-L_o$ کو ساؤنڈ لیول کہتے ہیں۔"

فارمولا: $K \log \frac{I}{I_o}$ = ساؤنڈ کا لیول

یونٹ: اس کا بڑا یونٹ bel ہے جبکہ چھوٹا یونٹ (dB) ہے۔

1bel = 10dB

11.10: لاؤڈنیس کا یونٹ کیا ہے؟ ہم جو ساؤنڈ سنتے ہیں اس کی انٹینسٹی کی حدود کی شناخت کرنے کے لیے لوگرتھمک سکیل کیوں استعمال کرتے ہیں؟

جواب: **لاؤڈنیس کا یونٹ:** لاؤڈنیس کو انٹینسٹی لیول میں پایا جاتا ہے۔ جس کا یونٹ بل bel ہے۔ لاؤڈنیس سننے والے کی حالت پر انحصار کرتی ہے۔ اس کا کوئی خاص یونٹ نہیں ہوتا۔

لوگرتھم سکیل کا استعمال درج ذیل قانون کی وجہ سے ہے۔

"ساؤنڈ کی لاؤڈنیس کی انٹینسٹی کے لوگرتھم کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتی ہے۔"

اس لیے ہم لوگرتھم سکیل استعمال کرتے ہیں۔

11.11: فریکوینسی اور پچ میں کیا فرق ہے؟ ان کے درمیان تعلق کو بذریعہ گراف بیان کریں۔

جواب: **فریکوینسی:** "کسی پوائنٹ کے گرد وائبریٹری موشن کرتے ہوئے جسم کی ایک سیکنڈ میں وائبریشنز کی تعداد فریکوینسی کہلاتی ہے۔"

پچ: "پچ ساؤنڈ کی وہ خصوصیت ہے جس سے ہم کسی بھاری اور باریک ساؤنڈ میں فرق کر سکتے ہیں۔"

فریکوینسی اور پچ کا تعلق: فریکوینسی پچ کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہے۔

PTB PAGE # 25, FIG # 11.8

11.12: ساؤنڈ ویو کا ایمپلی ٹیوڈ تبدیل ہونے سے لاؤڈنیس پر کیا اثر پڑتا ہے؟ فریکوینسی کے تبدیل ہونے سے ساؤنڈ کی پچ پر کیا اثر پڑتا ہے؟

جواب: وائبریٹنگ جسم کا ایمپلی ٹیوڈ بڑھنے سے لاؤڈنیس بھی بڑھتی ہے۔ اور اگر ایمپلی ٹیوڈ کم ہو تو لاؤڈنیس بھی کم ہو جاتی ہے اسی طرح فریکوینسی کے بڑھنے سے پچ بڑھتی اور فریکوینسی کے کم ہونے سے پچ بھی کم ہو جاتی ہے۔

11.13: اگر ساؤنڈ کی پچ بڑھادی جائے تو مندرجہ ذیل میں کیا تبدیلیاں رونما ہو گی؟

i– فریکوینسی ii– ویولینگتھ –

iii ویوولاسٹی iv– ویو کا ایمپلی ٹیوڈ

جواب: **فریکوینسی:** آواز کی پچ میں اضافہ سے فریکوینسی میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔

ویولینگتھ: آواز کی پچ کے بڑھنے سے ویولینگتھ کم ہو جاتی ہے۔

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

ویوولاسٹی: ویوولاسٹی ایک جیسی رہتی ہے۔

ویو کا ایمپلی ٹیوڈ: ایمپلی ٹیوڈ تبدیل نہیں ہوتا۔

11.14: اگر ہم ایک عمارت کے سامنے ایک خاص فاصلے پر کھڑے ہو کر تالی بجائیں یا زور سے بولیں تو تھوڑی دیر بعد ہم اپنی ساؤنڈ دوبارہ سنتے ہیں۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ ایسا کیوں ہے؟

جواب: جب ہم کسی اونچی عمارت یا کسی پہاڑ کی رفلیکٹنگ سطح کے قریب تالی بجاتے ہیں یا اونچی ساؤنڈ میں چلاتے ہیں تو یہ ساؤنڈ جو ہم تھوڑی دیر بعد سنتے ہیں اسے گونج کہتے ہیں اور اس کی وجہ پہاڑ یا اونچی عمارت کی سطح سے ساؤنڈ کی رفلیکشن ہے۔

جب ساؤنڈ کسی میڈیم کی سطح پر پڑتی ہے تو وہ پہلے میڈیم کی طرف واپس لوٹ آتی ہے۔ اس عمل کو "ساؤنڈ کی گونج یا رفلیکشن" کہتے ہیں۔

11.15: ایکو (Echo) کے طریقہ سے آپ ساؤنڈ کی سپیڈ کیسے معلوم کر سکتے ہیں؟ کون سے عوامل اس طریقے کی درستی پر اثر انداز ہو سکتے ہیں؟

جواب: ایکو کے ذریعے ساؤنڈ کی سپیڈ کو سٹاپ واچ، فیتہ اور پلین رفلیکٹنگ دیوار کے ذریعے معلوم کیا جا سکتا ہے۔ یعنی دیوار کے گرد اگر کھڑے ہو کر تالیاں بجائی جائیں اور سٹاپ واچ کو آن کر دیا جائے تو اس طرح ہمارے پاس دس تالیوں کا وقت موجود ہو گا جس سے ہم ایک تالی کی آواز کا وقت آسانی سے نکال سکتے ہیں اور پھر ($S = Vt$) اس فارمولے سے ساؤنڈ کی سپیڈ معلوم کی جا سکتی ہیں۔

PTB PAGE # 28, FIG # 11.10

عوامل:

i– دیوار اور سننے والے کے درمیان فاصلہ ii– تالی اور ایکو کا ٹائم فرق

iii– رفلیکٹنگ دیوار کی سطح iv– ہوا کا درجہ حرارت

11.16: انسانی کان کے لیے قابلِ سماعت ساؤنڈ کی حدود کیا ہیں؟ کیا یہ حدود عمر کے لحاظ سے تبدیل ہوتی ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب: قابل سماعت ساؤنڈ کی حدود 20Hz سے 20,000Hz تک ہے اور یہ حدود عمر کے لحاظ سے تبدیل ہوتی رہتی ہیں۔

11.17: وضاحت کریں کہ شور صحت کے لیے مضر ہے؟

جواب: **وضاحت:** شور ایک ناخوشگوار ساؤنڈ ہے جو انسا اور دوسرے جانداروں کی صحت کیلئے مضر ہے۔ نقل و حمل کے سازوسامان اور بڑی مشینیں شور کی آلودگی کے بنیادی ذرائع ہیں۔ مثال کے طور پر صنعتی علاقوں میں بڑی مشینوں کا شور، بڑی گاڑیوں کے بلند ہارن، ہوٹرز اور الارم وغیرہ، شور کے انسانی صحت پر منفی اثرات ہوتے ہیں کیوں

کہ یہ کچھ ناخوشگوار حالات کا باعث بن سکتے ہے جیسا کہ سماعت کا کھو جانا، نیند کا نہ آنا، غصہ، ہائپر ٹینشن، ہائی بلڈ پریشر وغیرہ۔ شور مواصلات اور انتباہ کرنے والے اشاروں کے ساتھ مداخلت کر کے حادثات کا باعث بھی بن سکتا ہے۔

11.18: صوتی نگہبانی (Acoustics protection) کی اہمیت بیان کریں۔

جواب: **صوتی نگہبانی کی اہمیت:**

i- ٹھوس یا ہموار سطح پر ساؤنڈ کی رفلیکشن نمایاں اور زیادہ وہتی ہے، جب کہ کسی لچک دار یا ناہموار سطح پر کم ہوتی ہے۔

ii- لچک دار اور مسام دار اشیا جیسا کہ پردے اور قالین ساؤنڈ کی انرجی کو جذب کر لیتے ہیں۔ لہٰذا وہ گونج کو ختم کر دیتے ہیں جس سے شور میں کمی واقع ہوتی ہے۔ اس طرح شور زدہ علاقوں میں ایسی چیزوں کے استعمال ہم شور کی آلودگی میں کمی کر سکتے ہیں۔

iii- اس لیے اگر کمرہ جماعت یا عوامی ہال کی سطح کو بہت زیادہ جاذب کر دیا جائے تو سامعین کے لیے شور کا لیول بہت کم ہو گا۔ بعض اوقات جب ساؤنڈ کمرے کی دیواروں، چھت اور فرش کی انتہائی زیادہ رفلیکٹنگ سطح سے رفلیکٹ ہوتی ہے تو ساؤنڈ میں بہت زیادہ بگاڑ پیدا ہو جاتا ہے۔

11.19: علم طب کے میدان میں الٹراساؤنڈ کا استعمال کیا ہے؟

جواب: **الٹراساؤنڈ کا استعمال:**

i- مختلف بیماریوں کی تشخیص کے لیے الٹراسونکس انسانی جسم کے اندر ٹرانسمٹر کے ذریعے داخل کی جاتی ہیں۔ یہ مختلف اعضا، بافتوں، رسولی یا ناسور وغیرہ سے ٹکرا کر واپس لوتی ہیں۔ ان رفلیکٹڈ الٹراسونک ویوز کو ایمپلی فائی کر کے مونیر کی سکرین پر جسم کے اندرونی اعضا کا عکس حاصل کیا جا سکتا ہے جس سے اعضا میں پیدا ہونے والے نقائص کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔

ii- زیادہ طاقتور الٹراسونکس استعمال کر کے شریانوں میں جمے ہوئے خون کے لوتھڑوں کا علاج بھی کیا جاتا ہے۔

iii- الٹراساؤنڈ سے تھائی رائڈ گلینڈز کی تصاویر لے کر ان کا علاج بھی کیا جا سکتا ہے۔

اعلیٰ تصوراتی سوالات

11.1: محض ہوا میں چلا کر بات چیت کرنے سے، ڈوری سے کھینچ کر باندھے گئے دوٹن کے ڈبوں سے بات چیت کرنا کیوں بہتر ہے؟

جواب: اس کی وجہ یہ ہے کہ ہوا کی نسبت ٹھوس اجسام میں آواز کی سپیڈ پندرہ گنا زیادہ ہوتی ہے چونکہ ڈوری ٹھوس ہے۔ اس لیے ٹن کے ڈبوں سے بات چیت کرنا آسان ہے۔ اس کی وجہ یہ بھی ہے کہ ٹن کے ڈبے کے بغیر آواز کی ویوز ہوا میں پھیل جاتی ہیں۔

11.2: ہم ایک جیسی لاؤڈنیس کی ساؤنڈ سے بولنے والے اشخاص کو ان کی ساؤنڈ سے باآسانی شناخت کر سکتے ہیں۔ یہ کیسے ممکن ہے؟

جواب: ہم ان اشخاص کو آواز کی کوالٹی میں فرق کی وجہ سے شناخت کر سکتے ہیں کیونکہ ہر انسان کی آواز کی کوالٹی مختلف ہوتی ہے۔

11.3: آپ ایک گول نکڑ کے پیچھے سے اپنے دوست کی ساؤنڈ کو سن سکتے ہیں لیکن اسے دیکھ نہیں سکتے۔ ایسا کیوں ہے؟

جواب: آواز کی ڈفریکشن، لائٹ کی ڈفریکشن سے زیادہ واضح ہوتی ہے اس لیے آپ گول نکڑ کے پیچھے سے اپنے دوست کی ساؤنڈ سن سکتے ہیں لیکن اسے دیکھ نہیں سکتے کیوں کہ روشنی کی ویوز کی ویولینگتھ آواز کی ویولنگتھ کم ہوتی ہے۔

11.4: ایک سٹیریو(Stereo)کا والیوم مکمل طور پر کارپٹ بچھے کمرے میں بہ نسبت بغیر کارپٹ والے کمرے کے زیادہ ہوتا ہے۔ کیوں؟

جواب: بغیر کارپٹ والے کمرے میں ساؤنڈ ویوز کی رفلیکشن زیادہ ہوتی ہے اس لیے والیوم زیادہ ہوتا ہے۔ اس کے برعکس کارپٹ بچھے کمرے میں ساؤنڈ ویوز کی رفلیکشن کم ہوتی ہے اور اس لیے والیوم کم ہوتا ہے۔

11.5: ایک طالب علم ساؤنڈ کی دو خصوصیات سپیڈ اور فریکوینسی کو ایک جیسا تصور کرتا ہے۔ آپ کا اس بارے میں کیا ردعمل ہے؟

جواب: ویوز کا اکائی وقت میں طے کردہ فاصلہ سپیڈ کہلاتا ہے جب کہ جسم کی ایک سیکنڈ میں وائبریشنز کی تعداد فریکوینسی کہلاتیہے۔
لہٰذا یہ دو مختلف مقداریں ہی لیکن ٹائم فیکٹر دونوں مقداروں میں ایک جیسا ہے۔

11.6: دو لوگ ایک جیسے میوزک کو یکساں فاصلے سے سن رہے ہیں۔ وہ میوزک کی لاوڈ نیس کے متعلق مختلف رائے رکھتے ہیں۔ وضاحت کریں کہ ایسا کیوں ہے؟

جواب: لاوڈنیس انسانی کان کی حالت پر منحصر ہوتی ہے۔ حساس کانوں والے آدمی کو آواز بلند لگے گی اس لیے دونوں لوگوں کو آواز مختلف سنائی دے گی۔

11.7: کیا ساؤنڈ کی گونج اور رفلیکشن کے درمیان کوئی فرق ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: ساؤنڈ کی گونج اور رفلیکشن کے درمیان کوئی فرق نہیں ہے کیونکہ جب ساؤنڈ میڈیم کی سطح پر پڑتی ہے تو یہ پہلے میڈیم میں واپس آ جاتی ہے۔ اس کو ساؤنڈ کی رفلیکشن یا ساؤنڈ کی گونج کہتے ہیں۔

11.8: کیا دو مختلف 50dB کی ساؤنڈز مل کر 100dB کی ایک ساؤنڈ پیدا کر سکتی ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب: جی نہیں! دو مختلف 50dB کی ساؤنڈز مل کر 100dB کی ایک ساؤنڈ پیدا نہیں کر سکتیں، کیوں کہ ڈیسی بل ایک لوگارتھمک سکیل ہے۔

11.9: میڈیکل کی فیلڈ میں الٹراساؤنڈ کیوں فائدہ مند ہے؟

جواب: میڈیکل کی فیلڈ میں الٹراساؤنڈ بہت فائدہ مند ثابت ہو رہی ہیں:

i- الٹراسونک ویوز مختلف بیماریوں کی تشخیص اور علاج کے لیے استعمال ہو رہی ہیں۔

ii- طاقتور الٹراسونک کے ذریعے خون کی نالیوں سے لوتھڑوں کو ہٹایا جاتا ہے۔

iii- الٹراساؤنڈ کو تشخیصی مقصد کے لیے تھائی رائڈ گلینڈ کی تصویر حاصل کرنے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

اہم فارمولے

- ساؤنڈ کا انٹینسٹی لیول = $10 \log \frac{I}{I_o}$ (dB)

- $V = \frac{d}{t}$
- $V = f\lambda$
- $S = vt$
- $f = \frac{n}{t}$
- $T = \frac{1}{f}$

اہم قیمتیں اور یونٹس

- **انٹینسٹی کا یونٹ** = $I = Wm^{-2}$
- **ساؤنڈ لیول کا یونٹ** = $L - L_o$ = dB (ڈیسی بل)

Bel (بڑا یونٹ)

- **ویولینگتھ کا یونٹ** = λ = m (میٹر)
- **فریکوینسی کا یونٹ** = f = Hz (ہرٹز)
- **قابل سماعت مدہم آواز کی انٹینسٹی** = $I_o = 10^{-12}Wm^{-2}$
- Log 10 = 1

حسابی سوالات

باب نمبر 11 (ساؤنڈ)

11.1 عام گفتگو میں $3.0 \times 10^{-6}Wm^{-2}$ انٹینسٹی کی ساؤنڈز شامل ہیں۔ اس انٹینسٹی کا ڈیسی بل لیول کیا ہو گا؟ اسی طرح 100dB ساؤنڈ کے لیے انٹینسٹی کیا ہو گی؟ (SG, 15-II)

معلوم:

آواز کی سپیڈ = $I = 3.0 \times 10^{-6}Wm^{-2}$

مدھم ترین آواز کی انٹینسٹی = $I_o = 10^{-12}Wm^{-2}$

مطلوب:

عام گفتگو کے لیے ڈیسی بل لیول = ?

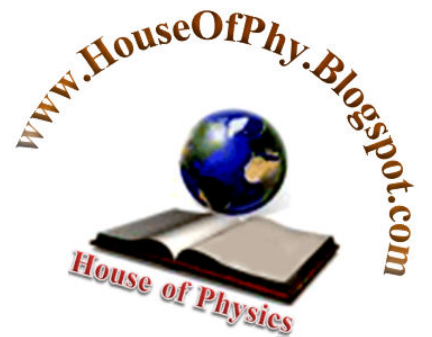
ساؤنڈ کی انٹینسٹی = ?

حل:

ساؤنڈ کا انٹسینٹی لیول = $10\log\frac{I}{I_o}$(dB)

$= 10\log\frac{3.0\times10^{-6}}{10^{-12}}$(dB)

$= \quad 10\log 3.0 \times 10^{-6+12}$ (dB)

	=	$10[\log 3.0 \times 10^{6}]$ (dB)
	=	$10[\log 3.0 + \log 10^{6}]$ (dB)
	=	$10[0.4771 + 6(1)]$ (dB)
	=	$10[6.4771]$ (dB)
	=	64.771 (dB)
ساؤنڈ کا انٹینسٹی لیول	**=**	**64.8 dB**
ساؤنڈ لیول	=	100 dB
I_o	=	$10^{-12}\,Wm^{-2}$
ساؤنڈ کی انٹینسٹی	=	$I \quad = \quad ?$
ساؤنڈ لیول	=	$10\log\frac{I}{I_o}$ (dB)
100	=	$10\log\frac{1}{10^{-12}}$
100	=	$10\log I - 10\log^{10-12}$
100	=	$10(\log I - \log 10^{-12})$
$\frac{100}{10}$	=	$\log I - \log 10^{-12}$
10	=	$\log I - (-12)\log 10$
10	=	$\log I + 12\log 10$
10	=	$\log I + 12\,(1)$
10	=	$\log I + 12$
$10 - 12$	=	$\log I$
$\log I$	=	-2
I	=	$\text{Antilog}\,(\bar{2})$
I	=	$0.01\,Wm^{2}$
I	**=**	$\mathbf{10^{-2}Wm^{-2}}$

11.2 اگر انار کلی بازار میں ساؤنڈ کا لیول 80 dB ہو تو اس ساؤنڈ کی انٹینسٹی کیا ہو گی؟

(RP 15-I) (RP, DG 15-II)

معلوم:

ساؤنڈلیول = 80 dB

I_o = $10^{-12} Wm^{-2}$

مطلوب:

انٹینسٹی I = ?

حل:

ساؤنڈلیول = $10 \log \frac{I}{I_o} (dB)$

$80 = 10 \log \frac{I}{10^{-12}}$

$80 = 10 \log I - 10 \log 10^{-12}$

$80 = 10(\log I - \log 10^{-12})$

$\frac{80}{10} = \log I - \log 10^{-12}$

$8 = \log I - (-12) \log 10$

$\therefore \log 10 = 1$

$8 = \log I + 12(1)$

$8 - 12 = \log I$

$-4 = \log I$

$I = \text{Antilog}(\bar{4}.0000)$

$I = 0.0001 Wm^{-2}$

$I = 10^{-4} Wm^{-2}$

11.3 ایک خاص ٹمپریچر پر ہوا میں ساؤنڈ کی سپیڈ $330 ms^{-1}$ ہے اگر ویولینگتھ 5cm ہو تو ساؤنڈ ویو کی فریکوینسی معلوم کریں۔ کیا یہ فریکوینسی انسانی کان کے لیے قابل سماعت ساؤنڈ کی حدود میں واقع ہے؟

معلوم:

آواز کی سپیڈ = v = $330 ms^{-1}$

ویولینگتھ = λ = 5cm = $\frac{5}{100} m$ = 0.05m

ساؤنڈ ویو کی فریکوینسی = f = ?

حل:

$v = f\lambda$

$330 = f(0.05)$

$\frac{330}{0.05} = f$

$f = 6600Hz$

$\mathbf{f = 6.6 \times 10^3 Hz}$

11.4 ایک ڈاکٹر ایک منٹ میں دل کی 72 دھڑکنیں سنتا ہے۔ دل کی دھڑکنوں کی فریکوینسی اور ٹائم پیریڈ معلوم کیجیے۔

(GW 15-I) (GW 15-II)

معلوم:

دل کی دھڑکنوں کی تعداد = $n = 72$

وقت = $t = 1\ min = 6sec$

مطلوب:

فریکوینسی = $f = ?$

ٹائم پیریڈ = $T = ?$

حسابی حل:

فریکوینسی = f = ?

$f = \frac{n}{t}$

$f = \frac{72}{60}$

$\mathbf{f = 1.2Hz}$

ٹائم پیریڈ = T = ?

$T = \frac{1}{f}$

$$T = \frac{1}{1.2}$$

$$\mathbf{T = 0.83s}$$

11.5 ایک بحری جہاز ساؤنڈ کی ویوز کو سیدھا سمندر کی تہ تک بھیجتا ہے۔ اور 1.5s کے بعد اس کی گونج وصول کرتا ہے۔ سمندر کے پانی میں ساؤنڈ کی سپیڈ $1500ms^{-1}$ ہے۔ اس پوزیشن پر سمندر کی گہرائی معلوم کریں۔

معلوم:

گونج کے لیے وقت = $T = 1.5s$

سمندر کی سطح تک پہنچنے کے لیے درکار وقت = $t = \frac{T}{2}$

$t = \frac{1.5}{2}$

$t = 0.75s$

آواز کی سپیڈ = $v = 1500ms^{-1}$

مطلوب:

سمندر کی گہرائی = $S = ?$

حسابی حل:

$S = vt$

$S = 1500 \times 0.75$

$\mathbf{S = 1125m}$

11.6 ایک طالب علم ایک پہاڑی کے قریب تالی بجاتا ہے اور 5s کے بعد اس کی گونج کو سنتا ہے اس طالب علم کا پہاڑی سے فاصلہ کتنا ہے؟ اگر ساؤنڈ کی سپیڈ $346ms^{-1}$ ہو۔

معلوم:

گونج کے لیے وقت = $T = 5s$

پہاڑ تک پہنچنے کے لیے درکار وقت = $t = \frac{T}{2}$

$t = \frac{5}{2} = 2.5sec$

آواز کی سپیڈ = $v = 346ms^{-1}$

مطلوب:

طالب علم کا پہاڑوں سے فاصلہ = $S = ?$

حل:

$S = V \times t$

$S = 346 \times 2.5$

$S = 865m$

11.7 ایک بحری جہاز سے بھیجی گئیں الٹرا ساؤنڈ سمندر ک ی تہ سے ٹکرانے کے بعد واپس اتی ہیں اور انہیں 3.42s کے بعد وصول کیا جاتا ہے۔ اگر سمندر کے پانی میں لاٹرا ساؤنڈ کی سپیڈ $1531ms^{-1}$ ہو تو سمندر کی تہ سے بحری جہاز کا فاصلہ کیا ہو گا؟

معلوم:

الٹرا ساؤنڈ کا سمندر کی تہ سے واپسی کا وقت	=	T	=	3.42s
پانی میں آواز کی رفتار	=	v	=	1531 m/sec
جہاز سے سمندر کی تہہ تک فاصلہ	=	d	=	?

مطلوب:

$v = \frac{d}{t}$

حل:

$d = v \times t$

$d = (1531)(3.42)$

$d = 5236m$

چونکہ یہاں ہمیں جہاز سے سمندر کی تہہ تک کا فاصلہ درکار ہے اس لیے

$d = \frac{5236}{2}$

سمندر کی تہہ تک گہرائی **$d = 2618m$**

11.8 بلند ترین فریکوینسی جو انسانی کان سُن سکتا ہے، 20, 000Hz ہے۔ اس فریکوینسی اور $20^{\circ}C$ ٹمپریچر پر ہوا میں اس ساؤنڈ کی ویولینگتھ کیا ہو گی؟ اسی طرح قابل سماعت کم فریکوینسی 20Hz کے لیے ویولینگتھ کیا ہو گی؟ فرض کریں $20^{\circ}C$ پر ہوا میں ساؤنڈ کی سپیڈ $343ms^{-1}$ ہے۔

معلوم:

بلند آواز کی فریکوینسی = f_1 = 20, 000 Hz

ساؤنڈ کی سپیڈ = v = $343ms^{-1}$

مدھم آواز کی فریکوینسی = f_2 = 20 Hz

مطلوب:

بلند آواز کی ویولینگتھ = ?

مدھم آواز کی ویولینگتھ = ?

حسابی حل:

بلند آواز کی ویولینگتھ ? = λ_1 =

$$v = f_1\lambda_1$$

$$343 = 20000\lambda_1$$

$$\frac{343}{20000} = \lambda_1$$

$$\lambda_1 = 0.01715m$$

$$\boldsymbol{\lambda_1 = 1.7 \times 10^{-2}m}$$

مدہم آواز کی ویولینگتھ ? = λ_2 =

$$v = f_2\lambda_2$$

$$343 = (20)\lambda_2$$

$$\frac{343}{20} = \lambda_2$$

$$\boldsymbol{\lambda_2 = 17.2m}$$

11.9 ایک ساؤنڈ ویو کی فریکوینسی اور ویولینگتھ بالترتیب 2kHz اور 35cm ہیں۔

معلوم:

= f = ساؤنڈ ویو کی فریکوینسی

2kHz

= $2 \times 10^3 Hz$

ساؤنڈ ویو کی ویولینگتھ = λ = 35cm = $\frac{35}{100}$m = 0.35m

ساؤنڈ کا طے کردہ فاصلہ = S = 1.5km

= $1.5 \times 10^3 m$

مطلوب:

وقت = T = ?

حسابی حل:

$$S = vt$$

$$1.5 \times 10^3 = (0.7 \times 10^3)t$$

$$\frac{1.5 \times 10^3}{(0.7 \times 10^3)} = t$$

$$\mathbf{T = 2.1sec}$$

$$v = f\lambda$$

$$v = 2 \times 10^3 \times 0.35$$

$$v = 0.7 \times 10^3 ms^{-1}$$

$$\mathbf{v = 700ms^{-1}}$$

باب نمبر 12 (جیومیٹریکل آپٹکس)

1۔ روشنی کی رفریکشن کے دوران مندرجہ ذیل میں سے کون سی مقدار تبدیل نہیں ہوتی؟

(الف) اس کی سمت (ب) اس کی سپیڈ

(ج) اس کی فریکوینسی (د) اس کی ویولینگتھ

2۔ ایک کنورجنگ مرر کا ریڈیس 20cm ہے۔ یہ مرر 30cm کے فاصلہ پر ایک رائیل امیج بناتا ہے۔ جسم کا فاصلہ کیا ہو گا؟

(الف) 5.0cm　(ب) 7.5cm

(ج) 15cm　(د) 20cm

3۔ ایک جسم کنکیو مرر کے سینٹر آف کروچر پر پڑا ہے۔ مرر سے بننے والی امیج کی پوزیشن ہو گی۔

(الف) سینٹر آف کروچر سے باہر کی طرف　(ب) سینٹر آف کروچر پر

(ج) سینٹر آف کروچر اور فوکل پوائنٹ کے درمیان　(د) فوکل پوائنٹ پر

4۔ ایک جسم کنویکس مرر کے سامنے 14cm کے فاصلہ پر پڑا ہے۔ امیج مرر کے پیچھے 5.8cm پر بنتی ہے۔ مرر کا فوکل لینگتھ کیا ہے؟

(الف) 4.1cm　(ب) 8.2cm

(ج) 9.9cm　(د) 20cm

5۔ انڈیکس آف رفریکشن کا انحصار کس پر ہوتا ہے؟

(الف) فوکل لینگتھ پر　(ب) روشنی کی سپیڈ پر

(ج) امیج کے فاصلہ پر　(د) جسم کے فاصلہ پر

6۔ کنکیو لینز سکرین پر کس قسم کا امیج بناتا ہے؟

(الف) الٹی اور رئیل　(ب) الٹی اور ورچوئل

(ج) سیدھی اور رئیل　(د) سیدھی اور ورچوئل

7۔ انسانی آنکھ کا کنورجنگ لینز دور کے جسم کی کس قسم کا امیج بناتا ہے؟

(الف) رئیل، سیدھی، جسم کی جسامت کے برابر　(ب) رئیل، الٹی، بہت چھوٹی

(ج) ورچوئل، سیدھی، بہت چھوٹی　(د) ورچوئل، الٹی، بہت سیدھی

8۔ کیمرہ میں جو امیج بنتی ہے وہ ہوتی ہے۔

(الف) رئیل، الٹی اور بہت چھوٹی　(ب) ورچوئل، سیدھی اور بہت چھوٹی

(ج) ورچوئل، سیدھی اور بہت بڑی　(د) رئیل، الٹی اور بہت بڑی

9۔ اگر گلاس سے روشنی کی رے ہوا کی سطح سے اس طرح ٹکرائے کہ اس کا انسیڈینٹ اینگل، کریٹیکل اینگل سے بڑا ہو تو رے ہو گی۔

(الف) صرف رفریکٹ　(ب) صرف رفلیکٹ

(ج) کچھ رفریکٹ اور کچھ رفلیکٹ　(د) صرف ڈائی فریکٹ

10۔ روشنی کی رے جب پانی سے ہوا میں داخل ہوتی ہے تو اس کا کریٹیکل اینگل 48.8^{o} ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ روشنی کی تمام ریز جن کا اینگل آف انسیڈینس اس اینگل سے بڑا ہو گا وہ۔

(الف) جذب ہو جائیں گی　　(ب) مکمل طور پر رفلیکٹ ہوں گی
(ج) ان کا کچھ حصہ رفلیکٹ اور کچھ حصہ ٹرانسمنٹ ہو گا　　(د) مکمل طور پر ٹرانسمٹ ہوں گی

جوابات:

1۔	ج	2۔	ج	3۔	ب	4۔	الف
5۔	ب	6۔	د	7۔	ب	8۔	الف
9۔	ب	10۔	ب				

سوالات کا اعادہ

☆ درج ذیل سوالات کا مختصر جواب دیں۔

12.1: روشنی کی رفلیکشن سے کیا مراد ہے؟ ایک ہموار سطح پر روشنی کی رفلیکشن کی وضاحت ایک ڈایاگرام بنا کر کریں۔

جواب: **روشنی کی رفلیکشن:** "جب روشنی کسی ایک میڈیم سے گزرتے ہوئے کسی دوسرے میڈیم کی سطح پر ٹکراتی ہے تو اس کا کچھ حصہ پہلے میڈیم میں واپس لوٹ آتا ہے، یہ روشنی کی رفلیکشن کہلاتی ہے۔"

PTB, PAGE # 41, FIG 12.2

12.2: رفلیکشن میں استعمال ہونے والی مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تعریف کریں۔

i- نارمل　ii- اینگل آف انسیڈینس　iii- اینگل آف رفلیکشن

جواب: **نارمل:** ایک سیدھی لائن جو پلین کے اوپر 90 کے زاویہ پر لگائی جاتی ہے شکل میں ON نارمل کو ظاہر کرتی ہے۔

اینگل آف انسیڈینس: "نارمل اور انسیڈینٹ رے کے درمیان زاویے کو اینگل آف انسیڈینس کہتے ہیں۔" اسے $\angle i$ سے ظاہر کرتے ہیں۔

اینگل آف رفلیکشن: "نارمل اور رفلیکٹڈ رے کے درمیان زاویے کو اینگل آف رفلیکشن کہتے ہیں۔" اسے $\angle r$ سے ظاہر کرتے ہیں۔

PTB, PAGE # 41, FIG 12.2

12.3: رفلیکشن کے قوانین بیان کریں۔ بذریعہ گراف آپ کس طرح ان کی تصدیق کر سکتے ہیں؟

جواب: **روشنی کی رفلیکشن:** روشنی کی رفلیکشن کے دو قوانین ہیں:

i- انسیڈینٹ رے م، نارمل اور پوائنٹ آف انسیڈینس پر رفلیکٹڈ رے تینوں ایک ہی پلین پر واقع ہوتے ہیں۔

ii- اینلگ انسیڈینس i اور اینگل آف رفلیکشن r برابر ہوتے ہیں۔

PTB پر تصویر نہیں ہے۔

سے روشنی کے گزرنے کے عمل کی وضاحت کریں۔

جواب: **رفریکشن:** "روشنی کے اس عمل کو جس میں وہ ہوا سے گلاس میں داخل ہوتے ہوئے یا گلاس سے ہوا میں داخل ہوتے ہوئے اپنے اصل راستے سے پرے ہٹ جاتی ہے رفریکشن کہتے ہیں۔"

12.5: رفریکشن میں استعمال ہونے والی مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تعریف کریں۔

i– **اینگل آف انسیڈینس** ii– **اینگل آف رفریکشن**

جواب: **اینگل آف انسیڈینس:** "انسیڈینٹ رے اور پلین مرر پر نارمل کے درمیانی زاویے کو اینگل آف انسیڈینس کہتے ہیں۔ اسے i سے ظاہر کرتے ہیں۔

اینگل آف رفریکشن: "رفریکٹڈ رے نارمل کے ساتھ جو زاویہ بناتی ہے اینگل آف رفریکشن کہلاتا ہے۔" اس کو r سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

12.6: کسی میٹیریل کے رفریکٹیو انڈیکس کا کیا مطلب ہے؟ آپ ایک ریکٹینگلر گلاس سلیب کے رفریکٹیو انڈیکس کی پیمائش کس طرح کریں گے؟

جواب: **رفریکٹیو انڈیکس:** "کسی میڈیم کا رفریکٹیو انڈیکس (n) روشنی کی خلاء میں سپیڈ (c) اور روشنی کی کسی میڈیم میں سپیڈ (v) کی نسبت کے برابر ہوتا ہے۔"

$$\text{رفریکٹیو انڈیکس} = \frac{c}{v} = \frac{\text{ویکیوم میں روشنی کی سپیڈ}}{\text{میڈیم میں روشنی کی سپیڈ}}$$

12.7: روشنی کی رفریکشن کے قوانین بیان کریں۔ ان کو ریکٹینگلر گلاس سلیب اور پن کی مدد سے کس طرح ثابت کیا جا سکتا ہے؟

جواب: **روشنی کی رفریکشن کے قوانین:** رفریکشن کے دو قوانین ہیں:

i– انسیڈینٹ رے، رفریکٹڈ رے اور پوائنٹ آف انسیڈینس پر عمود تینوں ایک ہی پلین میں واقع ہوتے ہیں۔

ii– اینگل آف انسیڈینس i کے Sin اور اینگل آف رفریکشن r کے Sin میں نسبت ایک کونسٹنٹ ہوتی ہے

یعنی

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n$$

PTB PAGE # 47, FIG 12.9

12.8: ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کی اصطلاح سے کیا مراد ہے؟

جواب: **ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن:** "جب اینگل آف انسیڈینس کریٹیکل اینگل سے بڑھ جاتا ہے تو رے رفریکٹ نہیں ہوتی بلکہ تمام روشنی رفلیکٹ ہو کر کثیف میڈیم میں واپس آجاتی ہے۔ اس عمل کو ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کہتے ہیں۔"

12.9: ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کی شرائط بیان کریں۔

جواب: **ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کی شرائط:**

i- انسیڈینٹ رے کثیف میڈیم سے لطیف میڈیم میں داخل ہونی چاہیے۔

ii- ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کیلئے اینگل آف انسیڈینس کریٹیکل اینگل سے زیادہ ہونا بہت ضروری ہے۔

12.10: کریٹیکل اینگل سے کیا مراد ہے؟ کریٹیکل اینگل اور رفریکٹیو انڈیکس کے درمیان تعلق کی مساوات اخذ کریں۔

جواب: **کریٹیکل اینگل:** "اینگل آف انسیڈینس کی خاص قیمت پر اینگل آف رفریکشن کی قیمت 90^o ہو جاتی ہے لہٰذا اس اینگل آف انسیڈینس کو جس پر رفریکٹڈ رے لطیف میڈیم کے ساتھ 90^o پر رفریکٹ ہوتی ہے، کریٹیکل اینگل کہلاتا ہے۔" اس کو c سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

مساوات: $r = 90^o$ اور $i = c$

$$\frac{1}{n} = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sin c}{\sin r} \qquad (\because i = c)$$

$$n = \frac{\sin r}{\sin c} = \frac{\sin 90^o}{\sin c} \qquad (\because r = 90^o)$$

$$(\because \sin 90^o = 1)$$

$$n = \frac{1}{\sin c}$$

12.11: آپٹیکل فائبرز سے کیا مراد ہے؟ بیان کریں کہ روشنی کس طرح ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کے ذریعے آپٹیکل فائبرز میں سے گزرتی ہے؟

جواب: **آپٹیکل فائبرز:** آپٹیکل فائبرز سے مراد بال کی موٹائی کے برابر گلاس کی راڈز ہوتی ہیں جن میں روشنی ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کے اصول کے تحت سفر کرتی ہے۔

اصول: آپٹیکل فائبرز میں روشنی کور کے زیادہ رفریکٹیو انڈیکس ہونے کی وجہ سے مکمل طور پر رفلیکٹ ہو جاتی ہے، اس طرح پھر ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کے تحت روشنی آگے سفر کرتی ہے۔

PTB PAGE # 62, FIG # 12.28

12.12: لینز میں استعمال ہونے والی مندرجہ ذیل اصطلاحات کی تعریف کریں۔

i- **پرنسپل ایکسز** ii- **آپٹیکل سینٹر** iii- **فوکل لینگتھ**

جواب: **پرنسپل ایکسز:** "سفیریکل مرر کے پول اور سنٹر آف کروییچر کو ملانے سے سیدھی لائن کو پرنسپل ایکسز کہتے ہیں۔"

آپٹیکل سینٹر: "پرنسپل ایکسز پر لینز کے سنٹر پر پوائنٹ C کو آپٹیکل سنٹر کہتے ہیں۔"

فوکل لینگتھ: "مرر کے پول P اور پرنسپل فوکس F کے درمیانی فاصلہ کو فوکل لینگتھ f کہتے ہیں۔"

12.13: کنویکس لینز اور کنکیو لینز کے پرنسپل فوکس سے کیا مراد ہے؟ اپنے جواب کی ڈایاگرام کے ذریعے وضاحت کریں۔

جواب: **کنویکس لینز کا پرنسپل فوکس:** کنویکس لینز کے پرنسپل ایکسز کے پیرالل ریز رفریکشن کے بعد پرنسپل ایکسز پر ایک پوائنٹ F پر سمٹ جاتی ہیں۔ F کو پرنسپل فوکس یا فوکل پوائنٹ کہتے ہیں۔ اس لیے کنویکس لینز کو "کنورجنگ لینز" بھی کہتے ہیں۔

کنکیو لینز کا پرنسپل فوکس: کنکیو لینز کی صورت میں پیرالل ریز لینز کے پیچھے سے ایک پوائنٹ F سے آتی ہوئی معلوم ہوتی ہیں جس کو پرنسپل فوکس کہتے ہیں۔ اس لیے کنکیو لینز کو "ڈائی ورجنگ لینز" بھی کہتے ہیں۔

PTB PAGE # 53, FIG # 12.15

12.14: بیان کریں کہ روشنی کنویکس لینز سے کس طرح رفریکٹ ہوتی ہے۔

جواب: **کنویکس لینز سے رفریکشن:**

i- پرنسپل ایکسز کے پیرالل رے لینز سے رفریکٹ ہونے کے بعد فوکل پوائنٹ سے گزرتی ہے۔

ii- آپٹیکل سنٹر سے گزرنے والی رے بغیر مڑے سیدھی گزر جاتی ہے۔

iii- فوکل پوائنٹ سے گزرنے والی رے لینز سے رفریکٹ ہونے پر پرنسپل ایکسز کے پیرالل ہو جاتی ہے۔

PTB PAGE # 52, FIG # 12.14

12.15: رے ڈایا گرام کی مدد سے آپ کنورجنگ لینز کا بطور میگنی فائینگ گلاس استعمال کس طرح دکھا سکتے ہیں؟

جواب: میگنی فائینگ گلاس ایک کنویکس لینز ہوتا ہے جو چھوٹے اجسام کا بڑا، واقع اور ورچوئل امیج دکھاتا ہے۔

PTB پر تصویر نہیں ہے۔

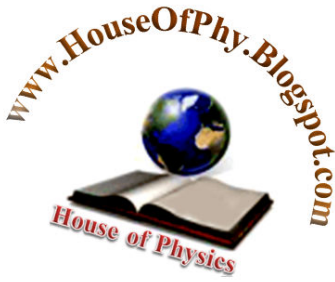
12.16: ایک سکہ کنورجنگ لینز کے فوکل پوائنٹ پر رکھا ہوا ہے، کیا امیج بنے گی؟ اس کی ماہیت کیا ہو گی؟

جواب: امیج نہیں بنے گی کیونکہ لائٹ ریز رفریکٹ ہونے کے بعد ایک دوسرے کے متوازی ہو جاتی ہیں۔

12.17: رئیل اور ورچوئل امیج کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب:

ورچوئل امیج	رئیل امیج
1۔ ورچوئل امیج کو سکرین پر حاصل نہیں کیا جاسکتا۔	1۔ اس امیج کو سکرین پر حاصل کیا جاسکتا ہے۔
2۔ کنویکس مرر ورچوئل امیج بناتے ہیں۔	2۔ کنکیو مرر رئیل امیج بناتے ہیں۔
3۔ یہ امیج جسم کے سائز سے بڑا ہوتا ہے۔	3۔ یہ امیج جسم کے سائز سے چھوٹا ہوتا ہے۔
4۔ ورچوئل امیج کے لیے امیج کا فاصلہ q منفی ہوتا ہے۔	4۔ رئیل امیج کے لیے جسم کا فاصلہ p اور امیج کا فاصلہ q دونوں مثبت ہوتے ہیں۔
5۔ ورچوئل امیج سیدھا ہوتا ہے۔	5۔ ان کا امیج اُلٹا ہوتا ہے۔

12.18: کنورجنگ لینز رئیل جسم کی ورچوئل امیج کس طرح بناتا ہے؟ ڈائی ورجنگ لینز رئیل جسم کی رئیل امیج کس طرح بناتا ہے؟

جواب: **کنورجنگ لینز میں ورچوئل امیج کا بننا:** جسم و کنورجنگ لینز کے آپٹیکل سنٹر اور فوکس پوائنٹ کے درمیان رکھا جاتا ہے۔ ورچوئل امیج رئیل جسم کے پیچھے بنتی ہے اگر اس جسم کو لینز کے بائیں جانب رکھا جائے۔

PAGE # 56, FIG # 12.19 (س)

ڈائی ورجنگ لینز میں رئیل جسم کا رئیل امیج بننا: ڈائی ورجنگ لینز میں رئیل امیج نہیں بنتی بلکہ ورچوئل امیج بنتا ہے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔

PTB پر تصویر نہیں ہے۔

12.19: لینز کی پاور اور اس کے یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: **لینز کی پاور:** "لینز کی پاور اس کی فوکل لینگتھ کے اُلٹ ہوتی ہے" جبکہ فوکل لینگتھ کی پیمائش میٹرز میں ہو۔

فارمولا:

$$\text{پاور آف لینز}(P) = \frac{1}{\text{فوکل لینگتھ}\left(\text{میں میٹرز}\right)}$$

$$P = \frac{1}{f\,(\text{meter})}$$

پاور کا یونٹ: لینز کی پاور کا SI یونٹ "ڈائی آپٹر" ہے۔ جس کو D سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اگر f کی پیمائش میٹرز میں ہو تو $1D = 1m^{-1}$

12.20: گلاس پرزم میں سے روشنی کے گزرنے کے عمل کی وضاحت کریں اور اینگل آف ڈیوی ایشن کی پیمائش کریں۔

جواب: **پرزم میں رفریکشن:** پرزم شیشے کا ایک شفاف جسم ہوتا ہے۔ جس کی تین سطحیں ریکٹینگلر اور دو سطحیں ٹرائی اینگلر ہوتی ہیں۔

ٹرائی اینگلر پرزم کی صورت میں خارج ہونے والی یا امرجنٹ رے انسیڈینٹ رے کے پیرالل نہیں ہوتی۔ (شکل میں دکھایا گیا ہے) یہ رے پرزم کے ذریعے اپنے اصل راستہ سے ہٹ جاتی ہے۔ انسیڈینٹ رے PE نقطہ E پر انسیڈینس اینگل i بناتے ہوئے نارمل N کی طرف EF کے ساتھ رفریکٹ ہو جاتی ہے۔ رفریکشن کے قانون کے مطابق:

$$n = \frac{\sin i}{\sin r}$$

رفریکٹڈ رے EF پرزم کے اندر اینگل r بناتے ہوئے پرزم کے دوسرے کنارے کی طرف چلی جاتی ہے۔ یہ رے پرزم سے نقطہ F پر اینگل e بناتے ہوئے باہر نکل جاتی ہے۔ لہٰذا امرجنٹ رے FS انسیڈینٹ رے کے پیرالل نہیں ہے بلکہ اینگل D کے برابر مڑ جاتی ہے۔ اینگل D کو اینگل آف ڈیوی ایشن کہتے ہیں۔

PTB PAGE # 51, FIG # 12.11

12.21: ریزولونگ پاور اور میگنی فائینگ پاور کی اصطلاحات کی تعریف کریں۔

جواب: **ریزولونگ پاور:** "کسی آلے کی ریزولونگ پاور سے مراد اس کی وہ صلاحیت ہے۔ جس سے وہ انتہائی قریب پڑے ہوئے دو اجسام یا روشنی کے پوائنٹ سورسز کے درمیان فرق کرتا ہے۔"

میگنی فائینگ پاور: "میگنی فائینگ پاور، میگنی فائینگ گلاس سے بننے والی فائنل امیج کے اینگولر سائز θ' اور میگنی فائینگ گلاس کے بغیر جسم کے اینگولر سائز θ کے درمیان نسبت ہے۔"

$$M = \frac{\theta}{\theta'}$$

12.22: مندرجہ ذیل کے لیے رے ڈایا گرام بنائیں۔

i- سادہ مائیکروسکوپ   ii- کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ   iii- رفریکٹنگ ٹیلی سکوپ

جواب: **مائیکروسکوپ:**

PTB PAGE # 64, FIG # 12.31

کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ:

PTB PAGE # 66, FIG # 12.33

رفریکٹنگ ٹیلی سکوپ:

PTB PAGE # 67, FIG # 12.35

12.23: مندرجہ ذیل آپٹیکل آلات کی میگنی فائینگ پاور لکھیں۔

i- سادہ مائیکروسکوپ   ii- کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ   iii- رفریکٹنگ مائیکروسکوپ

جواب: **سادہ مائیکروسکوپ:**

$$(M) = 1 + \frac{d}{f}$$

کمپاؤنڈ مائیکروسکوپ:

$$(M) = \frac{L}{f_o}\left(1 + \frac{d}{f_e}\right)$$

رفریکٹنگ مائیکروسکوپ:

$$(M) = \frac{f_o}{f_e}$$

12.24: نارمل انسانی آنکھ میں امیج کی بناوٹ کو رے ڈایا گرام کی مدد سے دکھائیں۔

جواب:

PTB PAGE # 68, FIG # 12.36

12.25: قریب نظری اور بعید نظری سے کیا مراد ہے؟ ان نقائص کو کس طرح دور کیا جا سکتا ہے؟

جواب: **قریب نظری:** "کچھ لوگ عینک کے بغیر دور کے اجسام کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتے۔ بصارت کے اس نقص کو قریب نظری کہتے ہیں۔"

i- اس نقص کو دور کرنے کے لئے عینک یا کنٹیکٹ لینز لگائے جاتے ہیں جن میں ڈائیورجنگ لینز استعمال ہوتے ہیں۔

بعید نظری: "ایسا نقص جس کی وجہ سے وہ شخص نزدیک کے اجسام کو واضح طور پر نہیں دیکھ سکتا ہے بعد نظری کہلاتی ہے۔"

i- اس نقص کو دور کرنے کے لیے عینک میں مناسب کنورجنگ لینز لگایا جاتاہے۔ لینز نزدیک پڑے ہوئے جسم سے آنے والی ریز کو کنورج کر دیتاہے۔
جس سے ریٹیناپر امیج بنتی ہے۔

اعلیٰ تصوراتی سوالات

12.1: ایک آدمی پلین مرر کے سامنے اپنابایاں ہاتھ اوپر اٹھاتاہے۔ لیکن مرر میں اس کی امیج دایاں ہاتھ اُٹھاتی ہے۔ وضاحت کریں کہ ایسا کیوں ہے؟

جواب: جب ایک آدمی پلین مرر کے سامنے اپنابایاں ہاتھ اُٹھاتاہے توروشنی کی رفلیکشن کی وجہ سے روشنی کی ویوز رفلیکٹ ہوتی ہے تو مرر میں اُلٹا امیج بنتی ہے اور مرر میں دایاں ہاتھ کے طور پر نظر آتاہے۔

12.2: اپنے الفاظ میں وضاحت کریں کہ روشنی کی ویوز میٹریلز کو ملانے والی لائن پر رفریکٹ کیوں ہوتی ہیں؟

جواب: روشنی کی سپیڈ میڈیم کی ڈینسٹی تبدیل ہونے سے بدل جاتی ہے۔ روشنی کی ویواز ایک میٹیریل سے دوسرے میٹیریل میں داخل ہوتی ہیں تو اُن کی سپیڈ بدل جاتی ہے جبکہ فریکوینسی ایک جیسی ہی رہے گی جس کی وجہ سے ویولینگتھ بھی بدل جاتاہے اور روشنی کی ویوز اپنے راستے سے تھوڑاہٹ جاتی ہیں اور رفریکشن کا عمل وقوع پذیر ہوتاہے۔

12.3: وضاحت کریں کہ پانی کے اندر مچھلی اپنی اصل گہرائی سے مختلف گہرائی پر کیوں دکھائی دیتی ہے۔ کیا یہ اصل گہرائی سے کم یا زیادہ گہرائی پر نظر آتی ہے؟

جواب: پانی کے اندر مچھلی کا اپنی اصل گہرائی سے مختلف گہرائی پر دکھائی دینا روشنی کی رفریکشن کی وجہ سے ہے کیونکہ جب روشنی کی ویو ہوا سے پانی میں داخل ہوتی ہے تو وہ عمود یعنی نارمل کی جانب جھک جاتی ہے جس کی وجہ سے امیج اصلی گہرائی پر نہیں بنتا بلکہ مختلف گہرائی پر بنتاہے اور اس گہرائی کو ظاہری گہرائی کہتے ہیں۔

12.4: کنکیو مرر میک اَپ کے لیے موزوں ہوتے ہیں یا نہیں؟ کیوں؟

جواب: جب جسم فوکس پوائنٹ پر ہوگا تو اس کی امیج بڑی اور رئیل ہوگی۔ اس حالت میں یہ میک اَپ کے لیے موزوں ہوگا لیکن جب فوکس پوائنٹ سے جسم پیچھے ہوگا تو امیج واضح نہیں بنے گی، اس حالت میں میک اَپ کے لیے موزوں نہیں ہوگا۔

12.5: زیادہ ترکاروں کا ڈرائیور کی طرف والا مرر لین یا کنکیو مرر کی بجائے کنویکس مرر کیوں ہوتاہے؟

جواب: زیادہ ترکاروں کی سائیڈ والا مرر کنویکس اس لیے رکھا جاتاہے کیونکہ کنویکس مرر ایک کنورجنگ مرر ہے جو بہت دور والے جسم کا امیج بہت قریب بناتاہے۔

12.6: جب ماہرین چشم کا تشخیصی کمرہ چھوٹا ہوتاہے تو وہ اپنے مریضوں کی نظر کو چیک کرنے کے لیے مرر استعمال کرتے ہیں۔ وضاحت کریں وہ ایسا کیوں کرتے ہیں؟

جواب: معائنہ کے لیے استعمال ہونے والا بورڈ آئینہ سے جتنی دور ہوتاہے، اس کی امیج بھی آئینہ کے پیچھے اتنی ہی دور بنتی ہے اور اس طرح فاصلہ ڈبل ہوجاتاہے اور ڈاکٹر کو معائنہ کے لیے درکار فاصلہ باآسانی چھوٹے کمرے میں مل جائے گا۔

12.7: لینز کی موٹائی اس کی فوکل لینگتھ کو کس طرح متاثر کرتی ہے؟

جواب: اگر کسی لینز کی موٹائی کم ہو تو اس کی فوکل لینگتھ بڑی جاتی ہے اور لینز کی فوکل لینگتھ اگر زیادہ ہو تو وہ آسانی سے روشنی کی رے کو فوکس کرسکتے ہیں اور فوکل لینگتھ زیادہ کرنے کے لیے پتلے لینز استعمال ہوتے ہیں اور فوکل لینگتھ کم کرنے کے لیے موٹے لینز استعمال ہوتے ہیں۔

12.8: کنورجنگ لینز کن شرائط کے تحت ورچوئل امیج بناتاہے؟

جواب: جب کوئی جسم لینز اور فوکس پوائنٹ کے درمیان میں ہو تو امیج ورچوئل ہوگا۔

12.9: کنورجنگ لینز کن شرائط کے تحت جسم کی جسامت کے برابر ایک رئیل امیج بنائے گا؟

جواب: جب جسم کو 2F پر رکھیں تو امیج بھی 2F پر بنے گی۔ یہ امیج رئیل ہو گی اور اس کا سائز جسم کے سائز کے برابر ہو گا۔

12.10: ہم زیادہ فوکل لینگتھ کے آبجیکٹیو لینزوالی رفریکٹنگ ٹیلی سکوپ کیوں استعمال کرتے ہیں؟

جواب: ہم زیادہ فوکل لینگتھ کے اوبجیکٹو لینز والی ریفریکٹنگ ٹیلی سکوپ اس لیے استعمال کرتے ہیں تا کہ کسی دور پڑے جسم سے آنے الی زیادہ سے زیادہ ویوز حاصل کر کے اُن کی امیج آئی پیس کے نزدیک بنائے اور یہ امیج آئی پیس کے لئے اوبجیکٹ کا کام کرے گی۔

اہم فارمولے

- $f = \frac{R}{2}$
- $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$
- $m = \frac{h_i}{h_o} = \frac{q}{p}$
- $n = \frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}$
- $n = \frac{\sin\angle i}{\sin\angle r}$
- $\sin\angle c = \frac{1}{n}$

مروجہ علامات

☆ **مررز کے لیے:**

مقدار	جب مثبت ہو(+)	جب منفی ہو(-)
جسم کا فاصلہ (p)	رئیل جسم	ورچوئل جسم
امیج کا فاصلہ (q)	رئیل امیج	ورچوئل امیج
فوکل لینگتھ (f)	کنکیو مرر	کنویکس مرر

☆ **لینزز کے لیے:**

- **کنویکس لینز** کا فوکل لینگتھ = f = +ve
- **کنکیو لینز** کا فوکل لینگتھ = f = −ve
- اگر جسم لینز کے **بائیں طرف** = p = +ve
- اگر جسم لینز کے **دائیں طرف** = p = −ve

- **رئیل امیج** کا فاصلہ (لینز کے دائیں طرف) = q = +ve
- **ورچوئل امیج** کا فاصلہ (لینز کے بائیں طرف) = q = −ve

باب نمبر 12 (جیومیٹریکل آپٹکس)

12.1 کنویکس مرر کے سامنے 10.0cm پر پڑے ہوئے ایک جسم کی امیج، مرر کے پیچھے 5.0cm پر بنتی ہے۔ مرر کی فوکل لینگتھ کیا ہوگی؟

(GW 12-II) (RP 15-I) (FB 15-II)

معلوم:

p = 10cm

q = −5cm (چونکہ امیج مرر کے پیچھے ہے)

مطلوب:

فوکل لینگتھ = f = ?

حسابی حل:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{10} + \frac{1}{(-5)}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{10} - \frac{1}{5}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1-2}{10} = \frac{-1}{10}$$

$$\mathbf{f = -10cm}$$

12.2 ایک 30.0cm اونچا جسم کنکیو مرر سے 10.5cm کے فاصلے پر پڑا ہے۔ اگر مرر کی فوکل لینگتھ 16.0cm ہو تو۔

معلوم:

جسم کی اونچائی = H.O = 30cm

P = 10.5cm

f = 16cm

مطلوب:

امیج کی پوزیشن = q = ?

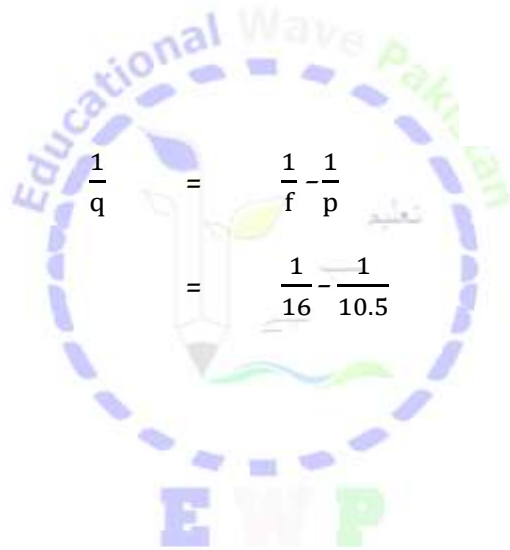
امیج کی اونچائی = H.I = ?

$$m = \frac{\text{امیج کی اونچائی}}{\text{جسم کی اونچائی}} = \frac{H.I}{H.O} = \frac{q}{p}$$

$$\frac{H.I}{30} = \frac{30.54}{10.5}$$

$$H.I = \frac{30.54}{10.5} \times 30$$

$$\mathbf{H.I = 87.26cm}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

$$= \frac{1}{16} - \frac{1}{10.5}$$

$$= \frac{1}{16} - \frac{10}{105}$$

$$= \frac{105-160}{16 \times 105}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{-55}{16 \times 105}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{-16 \times 105}{55}$$

$$\mathbf{q = -30.54cm}$$

12.3 ایک کنکیو مررسے 20.0cm پر پڑے ہوئے جسم کے امیج کی اونچائی جسم کی اونچائی کے برابر ہے مگر امیج الٹی ہے۔ مرر کی فوکل لینگتھ کیا ہوگی؟

(LR 15-I)

معلوم:

H.I = H.O

∴ H.I = امیج کی اونچائی

∴ H.O = جسم کی اونچائی

مطلوب:

f = ?

حسابی حل:

$$m = \frac{\text{امیج کی اونچائی}}{\text{جسم کی اونچائی}} = \frac{H.I}{H.O} = 1$$

$$m = 1$$

$$m = \frac{q}{p}$$

$$1 = \frac{q}{p}$$

$$p = q$$

$$q = 20cm$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{20} + \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{2}{20}$$

$$\mathbf{f = 10cm}$$

12.4 ایک جسم مرر سے 34.4cm کے فاصلہ پر پڑا ہے اور اس کی امیج مرر کے پیچھے 5.66cm پر بنتی ہے۔ مرر کی فوکل لینگتھ معلوم کریں۔ نیز بتائیں کہ مرر کنکیو مرر ہے یا کنویکس؟

(LR 15-II)

معلوم:

q = −5.66cm

q = 34.4cm

مطلوب:

f = ?

حسابی حل:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{34.4} + \frac{1}{-5.66}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{10}{344} + \frac{100}{566}$$

$$= \frac{2830-17200}{97352}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{-14370}{97352}$$

$$f = -\frac{97352}{14370}$$

$$f = -6.77cm$$

12.5 ایک کنویکس مرر کی فوکل لینگتھ 13.5cm ہے، اس کے سامنے رکھے ہوئے مجسمے کی امیج مرر کے پیچھے 11.5cm پر دکھائی دیتی ہے۔ مجسمے کا مرر سے فاصلہ معلوم کریں۔

معلوم:

$q = -11.5cm$ (کنویکس مرر کے لیے)

$f = 13.5cm$

مطلوب:

$p = ?$

حسابی حل:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{f} - \frac{1}{q} = \frac{1}{p}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{1}{f} - \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{1}{13.5} - \frac{1}{-11.5}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{1}{13.5} + \frac{1}{11.5}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{10}{135} + \frac{10}{115}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{1150+1350}{135\times115}$$

$$\frac{1}{p} = \frac{2500}{15525}$$

$$P = \frac{15525}{2500}$$

$$\mathbf{P = 6.21cm}$$

12.6 ایک کنکیو مرر کی فوکل لینگتھ 8.70cm ہے، سے ایک امیج حاصل ہوتی ہے۔ جسم کی اونچائی 13.2cm ہے اور یہ مرر سے 19.3cm کے فاصلے پر ہے۔
(a) امیج کی پوزیشن اور اونچائی معلوم کریں۔
(b) اگر جسم مرر سے دوگنا فاصلے پر ہو تو امیج کی اونچائی معلوم کریں۔

معلوم:

f	=	8.7cm		
جسم کی اونچائی	=	H.O	=	13.2cm

مطلوب:

q	=	?
امیج کی بلندی	=	?

حسابی حل:

(a) $$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{8.7} - \frac{1}{19.3}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{10}{87} - \frac{10}{193}$$

$$q = \frac{16791}{1060}$$

$$\mathbf{q = 15.84cm}$$

$$\frac{h_i}{h_o} = \frac{q}{f}$$

$$h_i = \frac{q}{p} \times h_o$$

$$h_i = \frac{15.84}{19.3} \times 13.2$$

$$\mathbf{h_i = 10.83cm}$$

(b)

$$P' = 2p$$

$$\frac{H.I}{H.O} = \frac{q}{p}$$

$$H.I = \frac{q \times H.O}{2p}$$

$$H.I = \frac{15.84 \times 13.2}{2 \times 19.3}$$

$$\mathbf{H.I = 5.4cm}$$

12.7 نبیلہ میک اَپ کیلئے ایک کنکیو مرر استعمال کرتی ہے جس کا ریڈیس اف کروچر 38.0cm ہے۔
(a) مرر کی فوکل لینگتھ کیا ہے؟

(b) اگر نبیلہ کا مرر سے فاصلہ 50cm ہو تو اس کی امیج کہاں پر دکھائی دے گی؟

(c) امیج سیدھی ہو گی یا الٹی؟

معلوم:

R = 38cm

p = 50cm

مطلوب:

f = ?

q = ?

امیج کی نوعیت = ?

حسابی حل:

(a) $f = \frac{R}{2}$

$= \frac{38}{2}$

$\mathbf{f = 19cm}$

(b) $\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$

$\frac{1}{19} = \frac{1}{50} + \frac{1}{q}$

$\frac{1}{q} = \frac{1}{19} - \frac{1}{50}$

$\frac{1}{q} = \frac{50-19}{950} = \frac{31}{950}$

$\mathbf{q = \frac{950}{31}}$

$\mathbf{q = 30.64cm}$

(c) اُلٹی

12.8 ایک جسم جس کی اونچائی 4cm ہے، کنویکس لینز جس کی فوکل لینگتھ 8cm ہے، سے 12cm کے فاصلہ پر پڑا ہے۔ امیج کی پوزیشن اور جسامت معلوم کریں۔ نیز امیج کی ماہیت کے بارے میں بتائیے۔

(GW 15-I, II)

معلوم:

H.O = 4cm

p = 12cm

f = 8cm

مطلوب:

q = ?

H.I = ?

امیج کی نوعیت = ?

حسابی حل:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{f} - \frac{1}{p} = \frac{1}{q}$$

$$\frac{6-4}{48} = \frac{1}{8} - \frac{1}{12} = \frac{1}{q}$$

$$\frac{2}{48} = \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{24} = \frac{1}{q}$$

$$m = \frac{\text{امیج کی اونچائی}}{\text{جسم کی اونچائی}} = \frac{q}{p}$$

$$\text{امیج کی اونچائی} = \frac{q \times \text{جسم کی اونچائی}}{p}$$

$$= \frac{24 \times 4}{12}$$

جسم کی اونچائی = 8cm

امیج رئیل، اُلٹی اور بڑی ہے۔

12.9 ایک جسم جس کی اونچائی 10cm ہے، کنکیو مرر جس کی فوکل لینگتھ 15cm ہے سے 20cm کے فاصلے پر پڑا ہے۔ امیج کی پوزیشن اور جسامت معلوم کریں۔ نیز امیج کی ماہیت کے بارے میں بتایئے۔

(SG 15-I)(DG 15-II)

معلوم:

جسم کی اونچائی = 10cm

p = 20cm

f = −15cm (کنکیو لینز کے لیے)

مطلوب:

q = ?

امیج کی اونچائی = ?

حسابی حل:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{f} - \frac{1}{p}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{1}{-15} - \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{-4-3}{60}$$

$$\frac{1}{q} = \frac{-7}{60}$$

$$q = \frac{-60}{7}$$

q = −8.57cm

(b) $m = \frac{\text{امیج کی اونچائی}}{\text{جسم کی اونچائی}} = \frac{q}{p}$

امیج کی اونچائی $= \frac{q \times \text{جسم کی اونچائی}}{p}$

جسم کی اونچائی = 8cm

(c) **امیج رئیل، اُلٹی اور بڑی ہے۔**

12.10 ایک کنویکس لینز جس کی فوکل لینگتھ 6cm ہے۔ جسم کی جسامت سے تین گنا جسامت کی ورچوئل امیج بناتا ہے۔ لینز کو کہاں پر رکھنا چاہیے؟

(SG 15-II)

معلوم:

f = 6cm

m = 3

$$m = \frac{q}{p}$$

$$3 = \frac{q}{p}$$

$$-3p = q$$

مطلوب:

$$p = ?$$

حسابی حل:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{1}{p} - \frac{1}{3p}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{3-1}{3p} = \frac{2}{3p}$$

$$3p = 12$$

$$\mathbf{p = 4cm}$$

12.11 ہوا سے روشنی کی ایک رے مائع کی سطح سے ٹکراتی ہے اور 35° کا اینگل آف انسیڈینس بناتی ہے۔ اگر مائع کا رفریکٹیو انڈیکس 1.25 ہو تو اینگل آف رفریکشن معلوم کریں نیز مائع اور ہوا کو ملانے والی لائن کے درمیان کریٹیکل اینگل معلوم کریں۔

(FB 15-I) (DG, MN 15-II)

معلوم:

θ_1 = 35°

رفریکٹیو انڈیکس = n = 1.25

اینگل آف رفریکشن = θ_2 = ?

مطلوب:

کریٹیکل اینگل = c = ?

حسابی حل:

(a)

$$\sin \angle c = \frac{1}{n}$$

$$\sin \angle c = \frac{1}{1.25}$$

$\sin\angle c = 0.8$

$\angle c = \sin^{-1}(0.8)$

$\angle c = 53.13^\circ$

(b) $n = \dfrac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}$

$1.25 = \dfrac{\sin 35^\circ}{\sin\theta_2}$

$\sin\theta_2 = \dfrac{\sin 35^\circ}{1.25}$

$= \dfrac{0.57}{1.25}$

$\sin\theta_2 = 0.456$

$\theta_2 = \sin^{-1}(0.456)$

$\theta_2 = 27.13^\circ$

12.12 ایک کنویکس لینز کی پاور 5D ہے لینز سے جسم کو کتنے فاصلے پر رکھا جائے کہ رئیل اور جسم کی جسامت سے دوگنا بڑا امیج حاصل ہو؟

(BP, RP 15-II)

معلوم:

پاور $= P = 5D$

$f = \dfrac{1}{p} = \dfrac{1}{5}$

$f = 0.2m$

$f = 0.2 \times 100cm = 20cm$

مطلوب:

$p = ?$

حسابی حل:

$m = \dfrac{q}{p}$

$$2 = \frac{q}{p}$$

$$2p = q$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{p} + \frac{1}{q}$$

$$\frac{1}{20} = \frac{1}{p} + \frac{1}{2p}$$

$$\frac{1}{20} = \frac{2+1}{2p}$$

$$\frac{1}{20} = \frac{3}{2p}$$

$$2p = 60$$

$$\mathbf{p = 30cm}$$

باب نمبر13(الیکٹروسٹیٹکس)

1۔ ایک پوزیٹو الیکٹرک چارج دوسرے۔

(الف)پوزیٹو چارج کو کشش کرتا ہے　　(ب)پوزیٹو چارج کو دفع کرتا ہے

(ج)نیوٹرل چارج کو کشش کرتا ہے　　(د)نیوٹرل چارج کو دفع کرتا ہے

2۔ ایک جسم کو دوسرے جسم پر رگڑنے سے اس پر بہت زیادہ نیگیٹو چارج آجاتا ہے کیونکہ دوسرا جسم ہے:

(الف)نیوٹرل　　(ب)نیگیٹیو طور پر چارجڈ

(ج)پوزیٹو طور پر چارجڈ　　(د)یہ تمام

3۔ دو غیر چارج شدہ اجسام A اور B کو آپس میں رگڑا جاتا ہے۔جب جسم B کو نیگیٹیو طور پر چارج کیے گئے جسم C کے پاس لایا جاتا ہے تو دونوں اجسام ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں۔مندرجہ ذیل میں سے کون ساجملہ جسم A کے بارے میں درست ہے؟

(الف)غیر چارج شدہ رہتا ہے　　(ب)پوزیٹیو طور پر چارج ہو جاتا ہے

(ج)نیگیٹیو طور پر چاجر ہو جاتا ہے　　(د)اس پر چارج معلوم نہیں کیا جاسکتا

4۔ جب آپ ایک پلاسٹک کی سلاخ کو اپنے بالوں میں متعدد بار رگڑنے کے بعد کاغذ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کے پاس لے کر جاتے ہیں تو کاغذ کے ٹکڑے اس کی طرف کشش ہوتے ہیں۔ اس مشاہدہ سے آپ کیا نتیجہ نکالتے ہیں؟

(الف) سلاخ اور کاغذ پر مختلف قسم کا چارج ہے
(ب) سلاخ پر پوزیٹیو چارج آجاتا ہے
(ج) سلاخ اور کاغذ پر ایک جیسا چارج ہے
(د) سلاخ پر نیگیٹیو چارج آجاتا ہے

5۔ کولمب کے قانون کے مطابق اگر دو مخالف چارجز کے درمیان فاصلہ کو بڑھا دیا جائے تو ان کے درمیان کشش کی فورس پر کیا اثر پڑے گا؟

(الف) بڑھتی ہے
(ب) کم ہو جاتی ہے
(ج) کوئی تبدیلی نہیں آتی
(د) معلوم نہیں کی جا سکتی

6۔ کولمب کا قانون کن چارجز کے لیے موزوں ہے؟

(الف) حرکت کرتے ہوئے پوائنٹ چارجز
(ب) حرکت کرتے ہوئے بڑے سائز کے چارجز
(ج) ساکن پوائنٹ چارجز
(د) ساکن اور بڑے سائز کے چارجز

7۔ ایک پوزیٹیو اور نیگیٹیو چارج کو ابتدائی طور پر 4cm کے فاصلہ پر رکھا گیا ہے۔ جب یہ فاصلہ 1cm ہو تو ان کے درمیان فورس پر کیا اثر پڑے گا؟

(الف) پہلے سے 4 گنا کم ہو گی
(ب) پہلے سے 4 گنا زیادہ ہو گی
(ج) پہلے سے 8 گنا زیادہ ہو گی
(د) پہلے سے 16 گنا زیادہ ہو گی

8۔ ایک 10C کے چارج کو ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے لیے پانچ جول ورک کرنا پڑتا ہے۔ ان دونوں مقامات کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس ہو گا۔

(الف) 0.5V
(ب) 2V
(ج) 5V
(د) 10V

9۔ دو چارجڈ سفئیرز کو 2mm کے فاصلے پر رکھا گیا ہے۔ مندرجہ ذیل میں سے کس انتخاب کے لیے سب سے زیادہ کشش کی فورس ہو گی؟

(الف) +1q اور +4q
(ب) -1q اور -4q
(ج) +2q اور +2q
(د) +2q اور -2q

10۔ الیکٹرک فیلڈ لائنز ہمیشہ۔

(الف) ایک دوسرے کو عبور کر سکتی ہیں
(ب) ایک دوسرے کو عبور نہیں کر سکتی ہیں
(ج) زیادہ فیلڈ والے علاقے میں ایک دوسرے کو عبور کرتی ہیں
(د) کم فیلڈ والے علاقے میں ایک دوسرے کو عبور کرتی ہیں

11۔ کپیسی ٹینس کی تعریف اس طرح کی جاتی ہے۔

(الف) VC
(ب) Q/V

(ج) QV

(د) V/Q

جوابات:

1۔	ب	2۔	ج	3۔	ب	4۔	الف
5۔	ب	6۔	ج	7۔	د	8۔	الف
9۔	د	10۔	ب	11۔	ب		

سوالات کا اعادہ

☆ **درج ذیل سوالات کا مختصر جواب دیں۔**

13.1: آپ ایک سادہ تجربہ سے کیسے بتا سکتے ہیں کہ الیکٹرک چارجز کی دو اقسام ہوتی ہیں؟

جواب: **تجربہ:** شیشے کی ایک سلاخ لیں اور اس کی ریشمی کپڑے کے ساتھ رگڑ کر اُفقی حالت میں لٹکا دیں۔ جب ہم کھال کے ساتھ رگڑی گئی پلاسٹک کی سلاخ کو دھاگے کے ساتھ لٹکائی گئی شیشے کی سلاخ کے قریب لاتے ہیں تو یہ دونوں سلاخیں ایک دوسرے کو کشش کرتی ہیں۔

اس سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ دونوں سلاخوں پر ایک جیسا چارج نہیں ہے، یعنی الیکٹرک چارج کی دو اقسام ہوتی ہیں اور دونوں ایک دوسرے کے مخالف ہوتی ہیں۔

ان مخالف چارجز کو پزیٹیو اور نیگیٹیو چارج کہتے ہیں۔

13.2: الیکٹروسٹیٹک انڈکشن سے اجسام کو چارج کرنے کا کیا طریقہ کار ہے؟

جواب: **الیکٹروسٹیٹک انڈکشن سے اجسام کو چارج کرنے کا طریقہ:** اگر ایک چارج شدہ پلاسٹک کی سلاخ کو ایلومینیم کی نیوٹرل سلاخ کے قریب لایا جائے تو یہ دونوں سلاخیں ایک دوسرے کو کشش کرتی ہیں۔ چارج شدہ اور غیر چارج شدہ سلاخوں کے درمیان کشش سے ظاہر ہوتا ہے کہ دونوں سلاخوں پر مخالف چارج ہے لیکن یہ درست نہیں ہے۔ چارج شدہ پلاسٹک کی سلاخ کی وجہ سے نیوٹرل ایلومینیم سلاخ کے ایک سرے پر پوزیٹیو اور دوسرے سرے پر نیگیٹیو چارج پیدا ہو جاتا ہے لیکن ایلومینیم پر چارج کی کل مقدار صفر ہی رہتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ کسی جسم پر نیٹ چارج کی موجودگی کا پتہ چلانے کے لیے کشش کا عمل کافی نہیں ہوتا۔

اس سرگرمی سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ ہم اجسام کو الیکٹروسٹیٹک انڈکشن کے طریقے سے بھی چارج کر سکتے ہیں۔

PTB PAGE # 80, 81, FIG # 13.5 (a), (b)

13.3: الیکٹروسٹیٹک انڈکشن کا عمل رگڑ کے ذریعے جسم کو چارج کرنے سے کیسے مختلف ہے؟

جواب: الیکٹروسٹیٹک انڈکشن میں ایک چارجڈ جسم کی موجودگی میں دوسرے غیر چارجڈ جسم پر چارج پیدا کیا جاتا ہے۔ یعنی الیکٹروسٹیٹک انڈکشن میں دو اجسام چھوئے بغیر چارج ہو جاتے ہیں جبکہ رگڑنے یا فرکشن کے عمل ایسا ممکن نہیں کہ بغیر چھوئے دونوں اجسام پر چارج پیدا کیا جائے۔

13.4: گولڈ لیف الیکٹروسکوپ کیا ہے؟ اس کے کام کرنے کے اصول کی بذریعہ ڈایاگرام وضاحت کریں۔

جواب: **گولڈ لیف الیکٹروسکوپ:** "گولڈ لیف، یعنی سونے کے اوراق والی الیکٹروسکوپ ایک حساس آلہ ہے جس کی مدد سے ہم کسی جسم پر چارج کی موجودگی اور نوعیت کا پتہ لگاتے ہیں۔"

کام کرنے کا اصول: یہ الیکٹروسٹیٹک انڈکشن کے اصول پر کام کرتی ہے۔

وضاحت: یہ تانبے کی ایک سلاخ پر مشتمل ہوتا ہے جس کے اوپر والے
سرے پر تانبے کی ڈسک اور نچلے سرے پر نہایت پتلے سونے کے دو اوراق لگے ہوتے ہیں۔ اس کی سلاخ کو شیشے کے جار میں ایک کارک کی مدد سے نصب کر دیا جاتا ہے۔ چارج اس سلاخ کی مدد سے نصب کر دیا جاتا ہے۔ چارج اس سلاخ کی مدد سے ڈسک سے اوراق تک حرکت کر سکتا ہے۔ جار کی نچلی اندرونی سطح پر ایلومینیم کی ایک پتلی سی فوائل یعنی پتری لگا دی جاتی ہے۔ فوائل کو تانبے کی تار کی مدد سے زمین کے ساتھ جوڑ دیا جاتا ہے جس سے سونے کے اوراق کسی بیرونی الیکٹریکل خلل سے محفوظ رہتے ہیں۔

PTB PAGE # 82, 83, FIG 13.10 (a, b, c, d), 13.11 (a)

13.5: فرض کریں آپ کے پاس شیشے کی ایک سلاخ ہے جس کو آپ نے اُون کے ساتھ رگڑ کر پوزیٹیو چارج کیا ہے۔ بتائیں کہ اب آپ الیکٹروسکوپ کو کیسے چارج کریں گے؟

جواب: **الیکٹروسکوپ کو چارج کرنا:** الیکٹروسکوپ کو الیکٹروسٹیٹک انڈکشن کے عمل سے چارج کیا جا سکتا ہے۔

نیگیٹیو طور پر: الیکٹروسکوپ کو کنڈکشن کے طریقے سے چارج کیا جا سکتا ہے۔ نیوٹرل الیکٹروسکوپ کی ڈسک سے نگیٹیو راڈ کو مس کریں۔ نیگیٹیو چارج الیکٹروسکوپ کو منتقل ہو جائے گا اور اس کے اوراق پھیل جائیں گے۔

پوزیٹیو طور پر: الیکٹروسکوپ کو پوزیٹو طور پر چارج کرنے کے لیے ہم ایک نیگیٹیو طور پر چارجر کی گئی سلاخ کو اس کی ڈسک کے قریب لاتے ہیں۔ اس طرح ڈسک پر پوزیٹیو چارج ظاہر ہو جائے گا جب کہ نیگیٹیو چارج اوراق کی طرف منتقل ہو جائے گا۔ اب الیکٹروسکوپ کو ارتھ شدہ ایلومینیم فوائل کے ساتھ ایک کنڈکٹنگ وائر کی مدد سے جوڑ دیں۔ اوراق کے چارجز وائر کی مدسے زمین میں منتقل ہو جاتے ہیں اور الیکٹروسکوپ پر صرف پوزیٹیو چارج رہ جاتا ہے۔ اگر ہم پہلے ارتھ وائر کو ہٹا کر سلاخ کو الیکٹروسکوپ سے دور ہٹا دیں تو الیکٹروسکوپ پر پوزیٹیو چارج آ جائے گا۔

13.6: آپ الیکٹروسکوپ کی مدد سے جسم پر چارج کی موجودگی کا اندازہ کیسے لگا سکتے ہیں؟

جواب: **کسی جسم پر چارج کی موجودگی کا پتہ لگانا:** کسی جسم پر چارج کی موجودگی کا پتہ لگانا چلانے کے لیے اس کو ایک غیر چارج شدہ الیکٹروسکوپ کی ڈسک کے نزدیک لائیں۔ اگر جسم نیوٹرل ہے تو اوراق اپنی نارمل حالت میں ہی رہیں گے، لیکن اگر جسم پر پوزیٹیو یا نیگیٹیو چارج ہے تو اوراق پھیل جائیں گے۔ فرض کیا الیکٹروسکوپ کے نزدیک لائے جانے والے جسم پر نیگیٹیو چارج ہے۔ انڈکشن کی وجہ سے ڈسک پر پوزیٹیو چارج اور سونے کے اوراق پر نیگیٹیو چارج آ جائے گا، کیونکہ کہ دونوں اوراق پر ایک جیسا چارج ہے اس لیے یہ ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں اور پھیل جاتے ہیں۔ اوراق کے پھیلاؤ کا انحصار چارج کی مقدار پر ہوتا ہے۔ اس طرح الیکٹروسکوپ کی مدد سے جسم پر چارج کی موجودگی کا پتہ چلاتے ہیں۔

13.7: وضاحت کریں کہ آپ الیکٹروسکوپ کی مدد سے جسم پر موجود چارج کی نوعیت کا پتہ کیسے لگا سکتے ہیں؟

جواب: **چارج کی نوعیت معلوم کرنا:** کسی جسم پر چارج کی نوعیت کے بارے میں جاننے کے لیے ہم پہلے الیکٹروسکوپ کو پوزیٹیو یا نیگیٹیو طور پر چارج کرتے ہیں۔ فرض کریں کہ الیکٹروسکوپ کو پوزیٹیو طور پر چارج کیا گیا ہے۔ اب جسم پر چارج کی نوعیت معلوم کرنے کے لیے چارجڈ جسم کو پوزیٹو الیکٹروسکوپ کی ڈسک کے نزدیک لائیں۔ اگر اوراق کا پھیلاؤ بڑھ جائے تو جسم پر پوزیٹیو چارج ہو گا۔ تاہم اگر اوراق کا پھیلاؤ کم ہو جائے تو جسم پر نیگیٹیو چارج ہو گا۔

13.8: کولمب کے الیکٹروسٹیٹک کے قانون کی وضاحت کریں۔ نیز اس کو حسابی شکل میں لکھیں۔

جواب: **کولمب لاء:** چارلس کولمب (1736–1806) نے 1785ء میں تجربات کر کے دو ساکن چارجڈ اجسام کے درمیان الیکٹرک فورس کا ایک بنیادی قانون پیش کیا۔ اس قانون کے مطابق:

"دو چارج شدہ اجسام کے درمیان کشش یا دفع کی فورس ان اجسام پر چارج کی مقدار کے حاصل ضرب کے ڈائریکٹلی پروپورشنل اور ان کے درمیان باہمی فاصلہ کے مربع کے انورسلی پروپورشنل ہوتی ہے۔"

حسابی شکل:

$$F = k\,\frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$k = 9 \times 10^9\ Nm^2/C^2$$

13.9: الیکٹرک فیلڈ اور الیکٹرک انٹینسٹی سے کیا مراد ہے؟

جواب: **الیکٹرک فیلڈ:** "کسی چارج کی الیکٹرک فیلڈ سے مراد چارج کے گرد وہ جگہ ہے جس میں یہ دوسرے چارجز الیکٹروسٹیٹک فورس لگاتا ہے۔ الیکٹرک فیلڈ کہلاتا ہے۔"

الیکٹرک انٹینسٹی: "الیکٹرک فیلڈ میں کسی خاص مقام پر یونٹ پوزیٹیو چارج پر لگائی گئی فورس، الیکٹرک انٹینسٹی کہلاتی ہے۔"

فارمولا:

$$E = \frac{F}{q_o}$$

یونٹ: NC^{-1}

13.10: کیا الیکٹرک انٹینسٹی ایک ویکٹر مقدار ہے؟ اس کی سمت کیا ہو گی؟

جواب: جی ہاں، الیکٹرک انٹینسٹی ایک ویکٹر مقدار ہے۔

سمت: اس کی سمت مثبت چارج پر عمل کرنے والی فورس کی سمت میں ہو گی اگر ٹیسٹ چارج آزادانہ حرکت کر سکتا ہے تو یہ اس کے زیر اثر الیکٹرک انٹینسٹی کی سمت میں حرکت کرنے لگے گا۔

13.11: ایک پوائنٹ کی وجہ سے الیکٹرک انٹینسٹی معلوم کریں۔

جواب: ایک پوائنٹ چارج q کی وجہ سے الیکٹرک انٹینسٹی معلوم کرنے کے لیے اس پوائنٹ پر ٹیسٹ چارج q_o رکھا جاتا ہے اگر ٹیسٹ چارج والی فورس F ہو تو الیکٹرک انٹینسٹی ہو گی۔

$$E = \frac{F}{q_o}$$

13.12: دو پوائنٹس کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس کو آپ کیسے بیان کریں گے؟ نیز اس کے یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: **پوٹینشل ڈفرینس:** "یونٹ چارج کی وہ انرجی، جو وہ فیلڈ کی سمت میں ایک پوائنٹ سے دوسرے پوائنٹ حرکت کرتے ہوئے مہیا کرتا ہے۔ پوٹینشل ڈفرینس کہلاتا ہے۔"

یونٹ: پوٹینشل ڈفرینس کا یونٹ وولٹ (V) ہے۔

وولٹ: "اگر کسی پوائنٹ پر ایک کولمب چارج کی پوٹینشل انرجی ایک جول ہو تو اس پوائنٹ کا پوٹینشل ایک وولٹ ہوگا۔"

$$1V = \frac{1J}{1C}$$

13.13: ثابت کریں کہ دو پوائنٹس کے درمیان فی یونٹ انرجی کی منتقلی کو پوٹینشل ڈفرینس کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے۔

جواب: اگر پوائنٹ A کا پوٹینشل V_A اور پوائنٹ B اور پوٹینشل V_B ہو تو پوائنٹ A اور B پر چارج q کی پوٹینشل انرجی بالترتیب qV_A اور qV_B ہو گی۔ جب چارج پوائنٹ A سے حرکت کرتا ہوا پوائنٹ B تک پہنچتا ہے تو پوٹینشل انرجی کا یہ فرق $(qV_A - qV_B)$ ہمیں انرجی مہیا کرتا ہے اور اس انرجی سے ہم مختلف کام لے سکتے ہیں۔ لہٰذا

چارج کی مہیا کردہ انرجی $W = q\,(V_A - V_B)$

اگر چارج q کی مقدار ایک یونٹ کے برابر ہو تو دو پوائنٹس کا پوٹینشل، چارج کی مہیا کردہ انرجی کے برابر ہو گا۔ یعنی دو پوائنٹس کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس اس انرجی کے برابر ہوتا ہے۔

13.14: وضاحت کریں کہ کپیسٹر کس طرح انرجی سٹور کرنے کا آلہ ہے؟

جواب: اگر پلیٹ A پر چارج Q+ منتقل کیا جائے تو الیکٹرک انڈکشن کی وجہ سے پلیٹ B کی اندرونی سطح پر چارج Q- اور س کی بیرونی سطح پر چارج Q+ پیدا ہو جاتا ہے۔ پلیٹ A پر سٹور ہونے والے چارج Q+ اور پلیٹ B کی اندرونی سطح پر پیدا ہونے والے چارج Q- کے درمیان کشش کی فورس عمل کرتی ہے، جس کی وجہ سے چارجز پلیٹ کے ساتھ منسلک ہو جاتے ہیں اور بہت عرصہ تک سٹور رہتے ہیں۔

13.15: کپیسٹر کی کپیسی ٹینس سے کیا مراد ہے؟ نیز کپیسی ٹینس کے یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: کپیسی ٹینس: "کپیسٹر کی چارج سٹور کرنے کی صلاحیت کپیسی ٹینس کہلاتی ہے۔"

فارمولا: $C = \frac{Q}{V}$

یونٹ: اس کا یونٹ فیریڈ (F) ہے۔

"اگر کسی کپیسٹر کی پلیٹ کو ایک کولمب پر چارج دینے پر اس کی پلیٹ کے درمیان پوتینشل ایک وولٹ ہو تو اس کی کپیسی ٹینس ایک فیریڈ ہو گی۔"

13.16: سیریز طریقہ سے جوڑے گئے متعدد کپیسٹر کی مساوی کپیسی ٹینس کا فارمولا اخذ کریں۔

جواب: **سیریز جور کی مساوی کپیسی ٹینس:**

i- اگر اس جوڑ کو کسی بیٹری سے جوڑ دیا جائے تو ہر کپیسٹر پر چارج کی مقدار ایک جیسی ہو گی۔ یعنی

$$Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q$$

ii- بیٹری کا وولٹیج V تمام کپیسٹرز میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ یعنی

$$V=V_1+V_2+V_3$$

$$=\frac{Q}{C_1}+\frac{Q}{C_2}+\frac{Q}{C_3}$$

$$=Q\left[\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}\right]$$

$$\frac{V}{Q}=\left[\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}\right]$$

iii- ہم سیریز طریقے سے جوڑے گئے کپیسٹرز کی کپیسی ٹینس کو ایک مساوی کپیسی ٹینس C_{eq} سے ظاہر کر سکتے ہیں۔ یعنی

$$\frac{1}{C_{eq}}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}$$

اگر n کپیسٹرز سیریز طریقہ سے جڑے ہوئے ہوں تو ان کی مساوی کپیسی ٹینس ہو گی۔

$$\frac{1}{C_{eq}}=\frac{1}{C_1}+\frac{1}{C_2}+\frac{1}{C_3}\ldots\ldots+\frac{1}{C_n}$$

13.17: کپیسٹر کی مختلف اقسام بیان کریں۔

جواب: کپیسٹر کی دو بڑی اقسام ہوتی ہیں:

i- **متغیر کپیسٹرز**

ii- **فِکسڈ کپیسٹرز:** (متوازی پلیٹوں والا کپیسٹرز)، سفیریکل کپیسٹر، پیپر کپیسٹر، ابرق کپیسٹر، سلنڈریکل کپیسٹر

13.18: ویری ایبل اور فکسڈ کپیسٹرز کے درمیان فرق بتایئے۔

جواب: **فکسڈ کپیسٹرز:** "ایسے کپیسٹرز جن کی کپیسی ٹینس کی قیمت تبدیل نہیں ہوتی ہے، انہیں فکسڈ کپیسٹرز کہتے ہیں۔"

ویری ایبل کپیسٹرز: "ایسے کپیسٹرز جن کی کپیسی ٹینس تبدیل ہو جاتی ہے یا کی جا سکتی ہے، ویری ایبل کپیسٹرز کہلاتے ہیں۔"

13.19: کپیسٹرز کے استعمال کی لسٹ تیار کیجیے۔

جواب: **استعمال:**

i- ٹرانسمیٹر ریسیورز اور ریڈیو میں ٹیوننگ کے لیے استعمال ہوتے ہیں۔

ii- پنکھوں کی موٹروں میں استعمال ہوتے ہیں۔

iii- الیکٹرونک سرکٹس میں استعمال ہوتے ہیں۔

13.20: سٹیٹک الیکٹریسٹی کے استعمال کی ایک مثال کی مدد سے وضاحت کریں۔

جواب: **سٹیٹک الیکٹریسٹی کے استعمال:** الیکٹروسٹیٹک ایئر کلینز سٹیٹک الیکٹریسٹی کے استعمال کی ایک مثال ہے۔ الیکٹروسٹیٹک ایئر کلینز کو الرجی سے متاثرہ لوگوں کی تکلیف کم کرنے کے لیے گھروں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ گرد و غبار سے آلودہ ذرات جب آلے کو پوزیٹیو طور پر چارج کی گئی جالی سے گزرتے ہیں تو ان پر پوزیٹیو چارج آجاتا ہے۔ اس کے بعد جب یہ ذرات آلے کی دوسری نیگیٹیو طور پر چارج کی گئی جالی سے گزرتے ہیں تو کشش کی فورس کی وجہ سے یہ جالی کی سطح کے ساتھ چمٹ جاتے ہیں۔ اس عمل سے ہم ہوا سے گرد و غبار کے ذرات کی کافی مقدار کو ختم کر سکتے ہیں۔

13.21: سٹیٹک الیکٹریسٹی کے کیا خطرات ہیں؟

جواب: **سٹیٹک الیکٹریسٹی کے خطرات:** سٹیٹک الیکٹریسٹی بہت زیادہ مقامات پر آگ یا دھماکوں کی ایک بری وجہ ہے۔ آگ یا دھماکا کی وجہ رگڑ کے نتیجے میں الیکٹرک چارج کا کسی مقام پر کثیر تعداد میں جمع ہونا ہے۔ سٹیٹک الیکٹریسٹی گاڑیوں یا کنٹینرز میں پٹرول ڈالتے وقت پٹرول کی پائپ کے ساتھ رگڑ کے نتیجے میں پیدا ہوتی ہے۔ جب ہم کار سے باہر نکلتے ہیں یا اپنے جسم سے کوئی کپڑا وغیرہ اُتارتے ہیں تو اس کے نتیجے میں بھی سٹیٹک الیکٹریسٹی پیدا ہو سکتی ہے۔ سٹیٹک چارجز انتہائی خطرناک ہوتے ہیں۔ اگر یہ چارجز کسی ایسے ایریا میں ڈسچارج کر جائیں جہاں پر پٹرول کے بخارات موجود ہوں تو وہاں آگ لگ سکتی ہے۔ اس کے نتائج انتہائی بھیانک اور تباہ کن ہو سکتے ہیں۔

اعلیٰ تصوراتی سوالات

13.1: ایک چارجڈ سلاخ کاغذ کے ٹکڑوں کو کشش کرتی ہے۔ کچھ دیر بعد یہ ٹکڑے سلاخ سے الگ ہو جاتے ہیں۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

جواب: ایک چارجڈ سلاخ کاغذ کے ٹکڑوں کو اپنی طرف کشش کرتی ہے جس کی وجہ سے ان پر مخالف چارج پیدا ہو جاتا ہے اور وہ سلاخ کے ساتھ چمٹ جاتے ہیں۔ اور تھوڑی دیر بعد جب مخالف چارج راڈ میں بہہ جاتا ہے تو سلاخ کی الیکٹرک فیلڈ ختم ہو جاتی ہے اور سلاخ پر کوئی چارج نہیں رہتا جس کی وجہ سے ٹکڑے سلاخ سے الگ ہو جاتے ہیں۔

13.2: اگر الیکٹروسکوپ پر چارج کی مقدار $7.5\times10^{-11}C$ ہو تو اس سے خارج ہونے والے نیگیٹیو چارج کی مقدار کیا ہوگی؟

جواب: الیکٹروسکوپ سے منتقل ہونے والا نیگیٹیو چارج $7.5\times10^{-11}C$ ہے کیونکہ مثبت اور منفی چارج کی مقدار برابر ہوتی ہے۔

13.3: الیکٹرک فیلڈ میں پوزیٹیو طور پر چارجڈ ذرہ کس سمت میں حرکت کرے گا؟

جواب: پوزیٹیو طور پر چارجڈ ذرہ الیکٹرک انٹینسٹی کی سمت میں حرکت کرے گا۔ الیکٹرک فیلڈ میں الیکٹرک انٹینسٹی کو الیکٹرک لائنز آف فورس سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس لیے پوزیٹیو طور پر چارجڈ ذرہ الیکٹرک لائنز آف فورس کی سمت میں حرکت کرے گا یعنی کی زیادہ پوٹینشل سے کم پوٹینشل کی طرف۔

13.4: کیا سیریز طریقہ سے جوڑے گئے کپیسٹرز میں ہر کپیسٹر پر مساوی چارج ہوتا ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: جی ہاں، ہر کپیسٹر پر مساوی چارج ہوتا ہے کیونکہ اگر اس جوڑ کو کسی بیٹری سے جوڑ دیا جائے تو ہر کپیسٹر پر چارج کی مقدار ایک جیسی ہو گی۔ بیٹری کپیسٹر کی بائیں پلیٹ کو چارج Q+ مہیا کرتی ہے۔ انڈکشن کی وجہ سے اس کپیسٹر کی دائیں پلیٹ پر چارج Q- پیدا ہو جاتا ہے۔

$$Q = Q1 = Q2$$

13.5: کیا پیرالل طریقہ سے جوڑے گئے کپیسٹرز کی ہر پلیٹ کے اطراف مساوی پوٹینشل ڈفرینس ہوتا ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: کپیسٹر کے پیرالل جوڑ میں تمام کپیسٹرز کی بائیں پلیٹیں بیٹری کے پوزیٹیو ٹرمینل اور تمام دائیں پلیٹیں نیگیٹیو ٹرمینل سے جڑی ہوتی ہے لہذا ہر کپیسٹر پر پوٹینشل مساوی ہو گا۔یعنی

$$V = V1 = V2$$

13.6: کیا الیکٹروسٹیٹک پوٹینشل کے لیے چارج شدہ جسم کی موجودگی ضروری ہے؟

جواب: جی ہاں، الیکٹروسٹیٹک پوٹینشل کے لیے چارج شدہ جسم کی موجودگی ضروری ہے۔

13.7: ربڑ کے پہیے سڑک پر رگڑ کی وجہ سے چارج ہو جاتے ہیں۔چارج کی نوعیت کیا ہوگی؟

جواب: جی ہاں، ربڑ کے ٹائر سڑک پر رگڑ کی وجہ سے چارجڈ ہو جاتے ہیں اور ٹائرز اور سڑک کے درمیان فرکشن کی وجہ سے الیکٹرونز یا نیگیٹیو چارج سڑک پر منتقل ہو جاتا ہے اور پہیے پر مثبت چارج آجاتا ہے۔

13.8: بعض اوقات آپ دیکھتے ہیں کہ ایک ڈیزل سے بھرے ہوئے ٹرک کے نیچے لوہے کی ایک زنجیر لٹک رہی ہوتی ہے۔اس زنجیر کے لٹکانے کا مقصد کیا ہوتا ہے؟

جواب: ڈیزل سے بھرا ہوا ٹرک جب سڑک پر چلتا ہے تو ہوا کی فرکشن کی وجہ سے اس کی باڈی پر چارج آجاتا ہے۔یہ چارج نقصان کا باعث بن سکتا ہے اور دھماکہ سے ڈیزل سے بھرا ٹرک پھٹ سکتا ہے۔اس چارج کو ختم کرنے کے لیے ٹرک کے نیچے لوہے کی زنجیر لگی ہوتی ہے جو زمین یا سڑک کے ساتھ رگڑ کھا رہی ہوتی ہے اس زنجیر کے ذریعے چارج جو باڈی پر پیدا ہوتے ہیں زمین کو منتقل ہو جاتے ہیں۔

13.9: اگر ایک ہائی وولٹیج پاور لائن آپ کی کار پر گر جائے جب کہ آپ کار کے اندر موجود ہوں تو آپ کو کار سے باہر نہیں نکلنا چاہیے، کیوں؟

جواب: کیونکہ گاڑی کے پہیے ربڑ کے بنے ہوتے ہیں اور انسولیٹر ہوتے ہیں۔اس لئے الیکٹرک کرنٹ ان میں سے نہیں گزر سکتا۔اس لئے جب تک آپ گاڑی میں رہیں گے الیکٹرک شاک سے محفوظ رہیں گےمگر جیسے ہی گاڑی سے باہر قدم رکھیں گے چارج آپ کے جسم سے بہتا ہوا زمین میں منتقل ہو گا جو موت کا باعث بن سکتا ہے۔

13.10: وضاحت کریں کہ ایک گلاس کی سلاخ کو ہاتھ میں پکڑ کر چارج کیا جاسکتا ہے، جبکہ لوہے کی سلاخ کو ہاتھ میں پکڑ کر چارج نہیں کیا جاسکتا۔کیوں؟

جواب: گلاس کی سلاخ کو ہاتھ میں پکڑ کر چارج کرنے سے چارج ہمارے جسم میں منتقل نہیں ہوتا (جو ایک اچھا کنڈکٹر ہے) لیکن لوہے کی سلاخ چارج نہیں ہوتی کیونکہ چارج ہمارے جسم سے زمین میں منتقل ہو جاتا ہے اور سلاخ نیوٹرل رہتی ہے۔

اہم فارمولے

- $Q = ne$
- $F = k\frac{q_1 q_2}{r^2}$
- $V = \frac{W}{Q}$
- سیریز جوڑ کے لیے $\frac{1}{C_{eq}} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \ldots\ldots \frac{1}{C_n}$
- پیرالل جوڑ کے لیے $C_{eq} = C_1 + C_2 \ldots\ldots C_n$
- $E = q(V_a - V_b)$
- $E = \frac{F}{q_o}$
- $Q = CV$

اہم قیمتیں اور یونٹس

- $k = 9 \times 10^{9} Nm^{2}C^{-2}$
- $1\mu C = 10^{-6}C$
- کپیسی ٹینس کا یونٹ = فیریڈ $(F) = \frac{1C}{1V}$
- الیکٹرک انٹینسٹی کا یونٹ = $1NC^{-1}$
- پوٹینشل ڈفرینس کا یونٹ = وولٹ $(V) = 1JC^{-1}$
- چارج کا یونٹ = کولمب (C)
- فورس کا یونٹ = نیوٹن (N)

باب نمبر 13 (الیکٹرو سٹیٹکس)

13.1 کتنے نیگیٹیو طور پر چارجڈ ذرات کا چارج $100\mu C$ کے برابر ہو گا؟ جبکہ ایک نیگیٹیو طور پر چارجڈ ذرے پر $1.6 \times 10^{-19}C$ چارج ہے۔

(GW, LR 12-II)

معلوم:

چارج = $Q = 100\mu C = 100 \times 10^{-6}C$ $(\because 1\mu C = 10^{-6}C)$

الیکٹران پر چارج = $e = 1.6 \times 10^{-19}C$

مطلوب:

چارجز کی تعداد = $n = ?$

حسابی حل:

$$Q = ne$$

$$n = \frac{Q}{e}$$

$$n = \frac{100 \times 10^{-6}}{1.6 \times 10^{-19}}$$

$$n = 62.5 \times 10^{-6+19}$$

$$n = 62.5 \times 10^{13}$$

$$\mathbf{n = 6.25 \times 10^{14}}$$

13.2 دو پوائنٹ $q_1 = 10\mu C$ اور $q_2 = 5\mu C$، 150cm کے فاصلے پر رکھے گئے ہیں ان کے درمیان کولمب فورس کیا ہو گی؟ نیز فورس کی سمت معلوم کریں۔

(LR 13-II) (SG 15-I) (GW 15-II)

معلوم:

$q_1 = 10\mu C = 10 \times 10^{6}C$

q_2	=	$5\mu C$	=	$5 \times 10^{-6}C$ $(\therefore 1\mu C = 10^{-6}C)$
چارجز کے مابین فاصلہ	=	r	=	150cm
		r	=	$\frac{150}{100}m$
		r	=	1.5m
		k	=	$9 \times 109Nm^2C^{-2}$

مطلوب:

فورس	=	F	=	?
فورس کی سمت	=	?		

حسابی حل:

$$F = k\frac{q_1 q_2}{r_2}$$

$$F = 9 \times 10^{9} \times \frac{(10^1 \times 10^{-6})(5 \times 10^{-6})}{(1.5)^2}$$

$$F = 9 \times 10^{9} \times \frac{(10^{-5})(5 \times 10^{-6})}{2.25}$$

$$F = 20 \times 10^{9-11}$$

$$F = 20 \times 10^{-2}N$$

$$\mathbf{F = 0.2N}$$

سمت: کیونکہ دونوں چارجز ایک جیسے ہیں ان کے درمیان دفع کی فورس ہو گی۔

13.3 **دو ایک جیسے پازیٹو چارجز کے درمیان کشش کی فورس 0.8N ہے جب چارجز 0.1m کے فاصلے پر رکھے گئے ہوں تو ہر چارج کی مقدار معلوم کریں۔**

معلوم:

F	=	0.8N
r	=	0.1m
k	=	$9 \times 109Nm^2C^{-2}$

مطلوب:

q_1 q_2 = q =

?

حسابی حل:

F = $k\frac{q_1 q_2}{r_2}$ $(q_1 = q_2 = q)$

F = $\frac{kq^2}{r^2}$

$r^2 f$ = kq^2

q^2 = $\frac{r^2 F}{k}$

q^2 = $\frac{(0.1)^2(0.8)}{9\times10^9}$

q^2 = $\frac{(0.01)(0.8)}{9\times10^9}$

q^2 = $\frac{8\times10^{-3}}{9\times10^9}$

q^2 = $0.888 \times 10^{-3-3}$

q^2 = 0.888×10^{-12}

$\sqrt{q^2}$ = $\sqrt{0.888\times(10^{-6})^2}$

q = 0.942×10^{-6}

q = 9.42×10^{-7}C

13.4 دو چارجز جب 5cm کے فاصلے پر پڑے ہوں تو ایک دوسرے کو 0.1N کی فورس سے دفع کرتے ہیں۔ ان چارجز کے درمیان فورس کی قیمت معلوم کریں۔ جب وہ 2cm کے فاصلے پر رکھے گئے ہوں۔

معلوم:

F_1 = 0.1N

r_1 = 5cm = $\frac{5}{100}$ m = 0.05m

مطلوب:

F_2 = ? (r = 2cm)

حل:

چونکہ دونوں چارجز ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں، لہٰذا ایک جیسے چارجز ہیں۔

$$F_1 = k\frac{q_1 q_2}{r_1}$$

$$F1 = K\frac{q^2}{r^2}$$

$$q^2 = \frac{r^2 F_1}{k}$$

$$q^2 = \frac{(0.05)^2(0.1)}{9\times10^9}$$

$$q^2 = \frac{2.5\times10^{-4}}{9\times10^9}$$

$$q^2 = 0.277 \times 10^{-9-4}$$

$$q^2 = 0.277 \times 10^{-13}$$

$$q^2 = 2.77 \times 10^{-14}$$

$$\sqrt{q^2} = \sqrt{2.77\times(10^{-7})^2}$$

$$q = 1.664 \times 10^{-7}C$$

$$F_2 = k\frac{q_1 q_2}{r_1}$$

$$F_2 = K\frac{q^2}{r^2}$$

$$F_2 = \frac{9\times10^9(1.664\times10^7)^2}{(0.02)^2}$$

$$F_2 = \frac{9\times10^9(2.768)\times10^{-14}}{3\times10^{-4}}$$

$$F_2 = \frac{24.912}{4}\times 10^{9-14+4}$$

$$F_2 = 6.228 \times 10^{-1}N$$

$$\mathbf{F_2 = 0.62N}$$

13.5 الیکٹرک فیلڈ کی وجہ سے ایک پوائنٹ پر پوٹینشل کی قیمت 104V ہے۔ اگر $100\mu C$ چارج کو لا محدود فاصلہ سے اس پوائنٹ پر لایا جائے تو اس پر کتنا ورک کرنا پڑے گا؟

معلوم:

$$V = 10^4 Volts$$

$$Q = +100\mu C$$

$$Q = +100 \times 10^{-6}C \;(\because 1\mu C = 10^{-6}C)$$

مطلوب:

? = W = ورک

حل:

$V = \frac{W}{Q}$

$W = QV$

$W = (100 \times 10^{-6})(10^{4})$

$W = (10^{-4})(10^{4})$

$W = 10^{-4-4}$

$W = 10$

$W = 1\ J$

13.6 ایک 2C+ کے پوائنٹ چارج کو ایک پوائنٹ جس پر 100V پوٹینشل ہے سے ایک ایسے پوائنٹ جس پر 50V پوٹینشل ہے، پر منتقل کیا جاتا ہے۔ چارج کی مہیا کردہ انرجی کی مقدار کیا ہوگی؟

(FB 15-II)

معلوم:

$q = +2C$

$V_a = 100$ volts, $V_b = 50$volts

مطلوب:

$E = ?$

حل:

$E = q(V_a - V_b)$

$E = 2(100 - 50)$

$E = 2(50)$

$E = 100J$

3.7 ایک کپیسٹر کو جب 9V کی بیٹری سے جوڑ کر مکمل طور پر چارج کیا جائے تو اس پر 0.06C چارج سٹور ہو جاتا ہے۔ کپیسٹر کی کپیسی ٹینس معلوم کریں۔

(SG 15-II)

معلوم:

$Q = 0.06C$

V = 9volts

مطلوب:

کپیسی ٹینس = C = ?

حل:

$Q = CV$

$C = \frac{Q}{V}$

$C = \frac{0.06}{9}$

$C = 6.666 \times 10^{-3} F$

$\mathbf{C = 6.67 \times 10^{-3} F}$

13.8 ایک کپیسٹر کو جب 6V کی بیٹری سے جوڑ کر مکمل طور پر چارج کیا جائے تو اس پر 0.03C چارج سٹور ہو جاتا ہے۔ کپیسٹر پر 2C چارج سٹور کرنے کے لیے کتنے وولٹیج درکار ہوں گے؟

(MN 15-II)

معلوم:

پوٹینشل = V_1 = 6V

چارج = Q_1 = 0.03C

Q_2 = 2C

مطلوب:

V_2 = ?

حسابی حل:

$Q = CV$

$C = \frac{Q_1}{V_1}$

$C = \frac{Q_2}{V_2}$

$\frac{Q_1}{V_1} = \frac{Q_2}{V_2}$

$V_2 = \frac{Q_2 V_1}{Q_1}$

$V_2 = \frac{2 \times 6}{0.03}$

$V_2 = \frac{12}{0.03}$

$V_2 = \frac{12}{3/100}$

$V_2 = \frac{1200}{3}$

V_2 = 400 V

13.9 دو کپیسٹر جن کی کپیسی ٹینس $12\mu F$ اور $6\mu F$ ہے، ان کو سیریز طریقے سے 12V کی بیٹری سے جوڑا گیا ہے۔ اس کمبینیشن کی مساوی کپیسی ٹینس معلوم کریں۔ نیز ہر کپیسٹر پر چارج اور پوٹینشل ڈفرینس معلوم کریں۔

معلوم:

$C_1 = 6\mu F = 6 \times 10^{-6} F$

$C_2 = 12\mu C = 12 \times 10^{-6} F$

$V = 12 volts$

مطلوب:

$C_{aq} = ?$

$Q = ?$

$V_1 = ?$

$V_2 = ?$

حسابی حل:

(a) $C_T = ?$

$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2}$

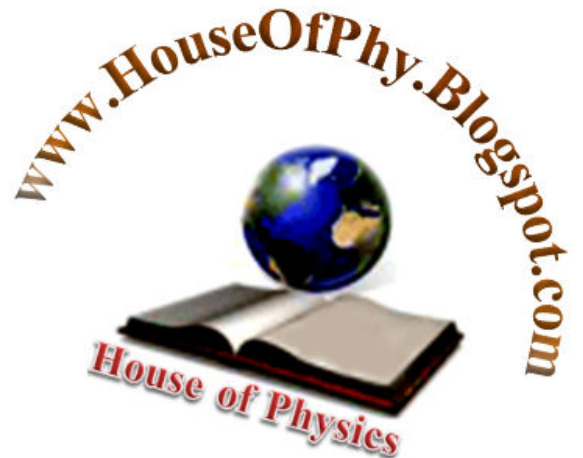
$\frac{1}{C_T} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12}$

$\frac{1}{C_T} = \frac{2+1}{12}$

$\frac{1}{C_T} = \frac{3}{12}$

$C_T = \frac{12}{3}$

$C_T = 4\mu F$

(b) $Q = ?$

کپیسٹرز کے سیریز جوڑ میں ہر کپیسٹر پر چارج ایک جیسا ہوتا ہے۔

$Q = C_{eq}.V$

$Q = (4\mu F)(12)$

$Q = 48\mu C$

(c) $V_1 = ?$

$Q = C_1 V_1$

$V_1 = \frac{Q}{C_1}$

$V_1 = \frac{48\mu C}{6\mu F}$ (∴ کولمب / فیراڈ = وولٹ)

$V_1 = 8$ volt

(d) $V_2 = ?$

$Q = C_2 V_2$

$V_2 = \frac{Q}{C_2}$

$V_2 = \frac{48\mu C}{12\mu F}$

$V_2 = 4V$

13.10 دو کپیسٹرز جن کی کپیسی ٹینسز $12\mu F$ اور $6\mu F$ ہیں ان کو پیرالل طریقے سے 12V کی بیٹری سے جوڑا گیا ہے۔ اس کمبینیشن کی مساوی کپیسی ٹینس معلوم کریں۔ نیز ہر کپیسٹر پر چارج اور پوٹینشل کی مقدار بھی معلوم کریں۔

معلوم:

$C_1 = 6\mu F = 6 \times 10^{-6} F$

$C_2 = 12\mu F = 12 \times 1^{-6} F$

$V = 12V$

مطلوب:

$C_{aq} = ?$

$Q_1 = ?$

$V = ?$

حسابی حل:

(a) $C_T = ?$

$C_T = C_1 + C_2$

$C_T = 6\mu F + 12\mu F$

$C_T = 18\mu F$

(b) $Q_1 = ?$ $Q_2 = ?$

$Q_1 = CV$

$Q_1 = C_1V$

$Q_1 = 6 \times 10^{-6} \times 12$

$Q = CV$

$Q_2 = C_2V$

$Q_2 = 12 \times 10^{-6} \times 12$

$Q_2 = 144 \times 10^{-6}C$

$Q_2 = 144\mu C$

(c) پوٹینشل ڈفرینس V = 12V

کپیسٹر کے پیرالل جوڑ میں پوٹینشل ڈفرینس بیٹری جیسا رہتا ہے۔

باب نمبر 14 (کرنٹ الیکٹریسٹی)

1۔ کنڈکٹر میں الیکٹرک بہاؤ کی وجہ ہے۔

(الف) پوزیٹیو آئنز (ب) نیگیٹیو آئنز

(ج) پوزیٹیو چارجز (د) آزاد الیکٹرونز

2۔ ایک 6Ω کے رزسٹر میں سے جب 3A کا کرنٹ گزرے تو وولٹیج ہو گا۔

(الف) 2V (ب) 9V

(ج) 18V (د) 36V

3۔ سیریز طریقے سے جوڑے گئے بلبوں کی تعداد میں اضافہ کرنے سے ان کی روشنی کی شدت پر کیا فرق پڑتا ہے؟

(الف) اضافہ ہوتا ہے (ب) کمی ہوتی ہے

(ج) کوئی فرق نہیں پڑتا (د) بتانا مشکل ہے

4۔ گھریلو اپلائینسز کو وولٹی کے ذرائع کے ساتھ پیرالل طریقہ سے کیوں جوڑنا چاہیے؟

(الف) سرکٹ کی رزسٹنس کو بڑھانے کے لیے (ب) سرکٹ کی رزسٹنس کو کم کرنے کے لیے

(ج) ہر اپلائنس کو پاور سورس جتنا وولٹیج دینے کے لیے

(د) ہر اپلائنس کو پاور سورس جتنا کرنٹ دینے کے لیے

5۔ **الیکٹرک پوٹینشل اور e.m.f:**

(الف) ایک جیسی مقداریں ہیں　　(ب) دو مختلف مقداریں ہیں

(ج) ان کے یونٹس مختلف ہیں　　(د) ب اور ج دونوں

6۔ **جب ہم ایک سادہ سرکٹ میں وولٹیج کو دوگنا کر دیتے ہیں تو کون سی مقدار دوگنا ہو جاتی ہے؟**

(الف) کرنٹ　　(ب) پاور

(ج) رزسٹنس　　(د) الف اور ب دونوں

7۔ **اگر ہم ایک سرکٹ میں رزسٹنس کو کونسٹنٹ رکھتے ہوئے کرنٹ اور وولٹیج دونوں کو دوگنا کر دیں تو پاور:**

(الف) میں کوئی فرق نہیں پڑے گا　　(ب) نصف ہو جائے گا

(ج) دوگنا ہو جائے گا　　(د) چار گنا کم ہو جائے گی

8۔ **12V کے سورس سے جوڑے گئے ایک لیمپ کی پاور کی شرح کیا ہو گی جبکہ اس میں سے 2.5A کرنٹ بہ رہا ہو؟**

(الف) 4.8W　　(ب) 14.5W

(ج) 30W　　(د) 60W

9۔ **سیریز طریقے سے جوڑے گئے دو ایک جیسے رزسٹرز کی رزسٹنسز کا مجموعہ 8Ω ہے۔ پیرالل طریقہ سے جوڑنے سے ان کی رزسٹنسز کا مجموعہ کیا ہو گا؟**

(الف) 2Ω　　(ب) 4Ω

(ج) 8Ω　　(د) 12Ω

جوابات:

سوال	جواب	سوال	جواب	سوال	جواب	سوال	جواب
1۔	د	2۔	ج	3۔	ج	4۔	ج
5۔	ب	6۔	د	7۔	ج	8۔	ج
9۔	الف						

سوالات کا اعادہ

☆ **درج ذیل سوالات کا مختصر جواب دیں۔**

14.1: **الیکٹرک کرنٹ کی اصطلاح کی تعریف اور وضاحت کیجیے۔**

جواب: **الیکٹرک کرنٹ:** "کسی کراس سیکشنل ایریا میں سے الیکٹرک چارجز کے بہاؤ کی شرح کو کرنٹ کہتے ہیں۔" اگر کسی ایریا میں وقت t کے دوران Q چارج گزرتا ہو تو اس میں بہنے والا کرنٹ I اس طرح سے ہو گا۔

فارمولا: کرنٹ = $\frac{\text{چارج}}{\text{وقت}}$

$$I = \frac{Q}{t}$$

یونٹ: الیکٹرک کرنٹ کا SI یونٹ ایمپیئر (A) ہے۔

ایمپیئر: "اگر کسی کرنٹ کے کراس سیکشنل ایریا سے ایک سیکنڈ میں ایک کولمب چارج گزرے تو گزرنے والا کرنٹ ایک ایمپیئر ہوگا۔"

14.2: الیکٹرونک کرنٹ اور کنوینشنل کرنٹ کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب:

الیکٹرونک کرنٹ	کنوینشنل کرنٹ
"کسی کراس سیکشنل ایریا میں سے الیکٹرک چارجز کا نیگیٹیو ٹرمینل سے پوزیٹیو ٹرمینل کی طرف بہاؤ الیکٹرونک کرنٹ کہلاتا ہے۔	"وہ کرنٹ جو پوزیٹیو چارجز کی موشن کی وجہ سے بیٹری کے پوزیٹیو ٹرمینل سے نیگیٹیو ٹرمینل کی طرف بہتا ہے کنوینشنل کرنٹ کہلاتا ہے۔"

14.3: الیکٹروموٹیو فورس سے کیا مراد ہے، کیا یہ واقعی ایک فورس ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: **الیکٹروموٹیو فورس:** "یہ وہ انرجی ہے جو بند سرکٹ میں سے گزرنے کے لیے بیٹری یونٹ پوزیٹیو چارج کو مہیا کرتی ہے۔"

یہ نان الیکٹریکل شکل سے الیکٹریکل شکل میں تبدیل شدہ انرجی ہے۔

فارمولا: emf = $\frac{\text{انرجی}}{\text{چارج}}$

$$E = \frac{W}{Q}$$

یونٹ: emf کا SI یونٹ JC^{-1} (وولٹ) ہے۔

الیکٹروموٹیو فورس، فورس نہیں ہے، درحقیقت یہ ایسا وولٹیج ہے جو بند سرکٹ کی حالت میں مہیا کیا جاتا ہے۔

14.4: آپ الیکٹروموٹیو فورس اور پوٹینشل ڈفرینس کے درمیان کیسے موازنہ کرسکتے ہیں؟

جواب: کسی بھی بیٹری کی emf سے مراد وہ انرجی ہے جو بیٹری ایک کولمب چارج کو پورے سرکٹ میں سے گزرنے کے لیے مہیا کرتی ہے۔ مکمل سرکٹ میں بیرونی سرکٹ اور سیل دونوں شامل ہیں جب کہ پوٹینشل ڈفرینس وہ انرجی ہے جو چارج کو صرف بیرونی سرکٹ میں ٹرمینلز کے درمیان حرکت کروانے کے لیے مہیا کی جاتی ہے۔

14.5: اوہم کے قانون کو بیان کیجیے۔ اس کے اطلاق کی حدود کیا ہیں؟

جواب: **اوہم کا قانون:** "اگر کسی کنڈکٹر کے ٹمپریچر اور طبعی حالت میں تبدیلی رونما نہ ہو تو اس میں سے بہنے والے کرنٹ کی مقدار اس کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس کے ڈائریکٹلی پروپورشنل ہوتی ہے۔"

حسابی شکل:

$$V \propto I$$
$$V = IR$$

یہاں R پروپورشنیلیٹی کونٹنٹ ہے اور کنڈکٹر کی رزسٹنس ہے۔ اگر کرنٹ I اور پوٹینشل ڈفرینس V کے درمیان گراف بنایا جائے تو ہمیں ایک خطِ مستقیم حاصل ہوگا۔

اوہم کے قانون کی حدود:

i- اوہم کا قانون صرف اُس حالت میں عمل کرے گا اگر اس کنڈکٹر کی طبعی حالت تبدیل نہ ہو۔

ii- کنڈکٹر کا ٹمپریچر بھی مستقل رہے۔

iii- اگر کنڈکٹر میں سے گزرنے والے کرنٹ کی مقدار بہت زیادہ نہ ہو۔

14.6: رزسٹنس اور اس کے یونٹ کی تعریف بیان کیجیے۔

جواب: **رزسٹنس:** "کسی میٹیریل کی وہ خاصیت جو اس میں بہنے والے کرنٹ کے خلاف مزاحمت پیش کرتی ہے رزسٹنس کہلاتی ہے۔"

یونٹ: اس کا یونٹ اوہم ہے اور اسے Ω سے ظاہر کرتے ہیں۔

اوہم: "جب کسی کنڈکٹر کے سروں کے درمیان پوٹنشل ڈفرینس ایک وولٹ ہو اور اس میں سے بہنے والے کرنٹ کی مقدار ایک ایمپیئر ہو تو اس کی رزسٹنس ایک اوہم ہوگی۔"

14.7: کنڈکٹرز اور انسولیٹرز کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب:

کنڈکٹرز	انسولیٹرز
• ایسے میٹیریل جن میں سے الیکٹریسٹی اور حرارت آسانی سے گزر سکے کنڈکٹر کہلاتے ہیں۔ **مثالیں:** زیادہ تر میٹلز کنڈکٹر ہیں	• ایسے میٹیریل جن میں سے الیکٹریسٹی اور حرارت آسانی سے نہ گزر سکے انسولیٹر کہلاتے ہیں۔ **مثالیں:** ربڑ، گلاس

14.8: ایک رزسٹنس میں صرف شدہ انرجی کی وضاحت کیجیے نیز جول کا قانون بیان کریں۔

جواب: فرض کریں دو پوائنٹس کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس V وولٹ ہے۔ اگر ان نقاط کے درمیان ایک کولب چارج بہ رہا ہو تو اس کی مہیا کردہ انرجی کی مقدار V جول ہوگی۔ لہٰذا جب Q کولمب چارج ان دو پوائنٹس کے درمیان بہ رہا ہو تو ہمیں QV جول انرجی حاصل ہوگی۔ اگر ہم اس انرجی کو W سے ظاہر کریں تو۔

اگر Q چارج t وقت میں بہے تو کرنٹ کی تعریف کے مطابق:

$$W = QV$$

لہٰذا t سیکنڈ میں حاصل شدہ انرجی ہوگی:

$$I = \frac{Q}{t}$$

یا $Q = I \times t$

الیکٹریکل انرجی سرکٹ میں ہیٹ انرجی یا کسی اور انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اوہم کے قانون کے مطابق:

$$W = I \times t \times V$$

لہٰذا Q چارج کی مہیا کردہ انرجی ہو گی:

$$V = IR$$

اسے جول کا قانون کہتے ہیں جس کی تعریف اس طرح سے ہے:

$$W = I^2Rt = \frac{V^2t}{R}$$

جول کا قانون: "کسی رزسٹنس سے بہنے والے الیکٹرک کرنٹ کی وجہ سے ہیٹ انرجی پیدا ہوتی ہے جس کی مقدار کرنٹ I کے مربع اور رزسٹنس R اور وقت t کے حاصل ضرب کے برابر ہوتی ہے۔"

14.9: A.C اور D.C کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب: **D.C:** کرنٹ جو ایک ہی سمت میں بہتا ہے "ڈائریکٹ کرنٹ" کہلاتا ہے۔

A.C: ایسا کرنٹ جو بار بار اپنی سمت تبدیل کرتا ہے "آلٹرنیٹنگ کرنٹ" کہلاتا ہے۔

14.10: پیرالل طریقے سے جوڑے گئے رزسٹرز کی اہم خصوصیات بیان کریں۔

جواب: **رزسٹرز کے پیرالل جور کی خصوصیات:**

i- پیرالل طریقے سے جوڑے گئے رزسٹرز کا وولٹیج تبدیل نہیں ہوتا بلکہ یکساں رہتا ہے۔

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

ii- پیرالل سرکٹ میں بہنے والا کل کرنٹ انفرادی رزسٹنسز میں سے گزرنے والے کرنٹ کے مجموعے کے برابر ہوتا ہے یعنی

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

لہٰذا اوہم کے قانون کے مطابق:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$I_1 = \frac{V}{R_1}, I_2 = \frac{V}{R_2}, I_3 = \frac{V}{R_3}$$

پس

$$I = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2} + \frac{V}{R_3}$$

$$I = V\left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)$$

ہم رزسٹرز کے مجموعے کو ایک سنگل رزسٹر سے بدل سکتے ہیں جس کی مساوی رزسٹنس R_e ہو گی۔ جب کہ سرکٹ میں پہلے جتنا ہی کرنٹ گزرتا ہے۔

اوہم کے قانون کے مطابق:

$$\therefore V = IR_e$$

$$I = \frac{V}{R_e}$$

لہٰذا قیمتیں درج کرنے سے

$$\frac{V}{R_e} = V\left[\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right]$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \ldots\ldots + \frac{1}{R_n}$$

14.11: سیریز طریقے سے جوڑے گئے رزسٹرز کی مساوی رزسٹنس اخذ کریں۔

جواب: **رزسٹرز کے سیریز جوڑ کی خصوصیات:**

i- سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کا صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ ہر رزسٹر میں سے یکساں کرنٹ بہتا ہے۔

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

ii- سیریز سرکٹ میں کل وولٹیج مختلف رزسٹرز میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ لہٰذا تمام رزسٹرز کے انفرادی وولٹیج کا مجموعہ سورس کے کل وولٹیج کے برابر ہوتا ہے۔

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

اگر ہر رزسٹر میں سے کرنٹ I گزر رہا ہو تو اوہم کے قانون کے مطابق:

$$V = IR_1 + IR_2 + IR_3$$

$$V = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

ہم رزسٹرز کے مجموعے کو ایک مساوی رزسٹنس R_e سے بدل سکتے ہیں، جب کہ سرکٹ میں پہلے جتنا کرنٹ ہی گزرے۔

اوہم کے قانون کے مطابق:

$$V = IR_e$$

پس

$$IR_e = I(R_1 + R_2 + R_3)$$

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3 \ldots\ldots\ldots(14.8)$$

14.12: وسیع فاصلہ پر الیکٹرک پاور کی ٹرانسمیشن کے لیے منتخب شدہ بلند وولٹیج گھریلو سپلائی کے وولٹیج سے کئی گنا زیادہ ہوتا ہے۔ دو وجوہات بتائیں کہ الیکٹریکل پاور بلند وولٹیج کے ذریعے کیوں ٹرانسمٹ کی جاتی ہے۔

جواب: **i-** الیکٹرک پاور کو لمبے فاصلہ تک منتقل کرنے کے لیے ہائی وولٹیج کا سہارا لیا جاتا ہے تاکہ حرارت کی شکل میں الیکٹریکل انرجی کا ضیاع کم سے کم ہو۔

ii- $P = V \times I$

اس مساوات کے مطابق الیکٹرک اپور کو بڑھانے کے لیے زیادہ وولٹیج مہیا کیا جاتا ہے یا

کرنٹ۔ زیادہ کرنٹ مہیا کرنا مناسب نہیں اس لیے وولٹیج بڑھا دیا جاتا ہے۔

14.13: گھریلو فراہمی کے لیے استعمال ہوانے والا وولٹیج الیکٹریسٹی ہاؤس سے ٹرانسمٹ ہونے والی پاور کے وولٹیج سے کم کیوں ہوتا؟ وضاحت کیجیے۔

جواب: گھریلو فراہمی کے لیے استعمال ہونے والا وولٹیج الیکٹریسٹی ہاؤس سے ٹرانسمٹ ہونے والی پاور کے وولٹیج سے کم ہوتا ہے کیوں کہ ہمارے گھروں میں استعمال ہونے والے زیادہ تر بجلی کے آلات زیادہ وولٹیج پر تباہ ہو جاتے ہیں اور لوگوں کو الیکٹرک سٹاک سے بچانے کے لیے بھی وولٹیج کم رکھا جاتا ہے۔

14.14: گھریلو الیکٹریسٹی کے خطرات کے مختصر وضاحت کیجیے۔

جواب: **انسولیشن کی وجہ سے نقصان:** حفاظتی تدابیر کے طور پر تمام الیکٹریکل وائرز پر پلاسٹک کو بطور انسولیشن استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن جب کرنٹ کی مقدار کنڈکٹر میں سے بہنے والے کرنٹ کی مقررہ مقدار سے تجاوز کرتی ہے تو زیادہ حرارت پیدا ہونے کی وجہ سے کیبلز کی انسولیشن خراب ہو جاتی ہے۔ اس طرح شارٹ سرکٹ کی وجہ سے الیکٹرک اپلائنسز کسی شخص کو سخت نقصان پہنچ سکتا ہے۔

نمدار ماحول: خشک انسانی جلد کی رزسٹنس $100,000\Omega$ یا اس سے زیادہ ہوتی ہے لیکن نمدار ماحول میں انسانی جلد کی رزسٹنس بہت کم ہو کر چند اوہم تک رہ جاتی ہے، لہٰذا کسی الیکٹریکل اپلائنس کو گیلے ہاتھوں کے ساتھ مت چلائیں۔ نیز سوئچز، پلگز، ساکٹس اور وائرز کو خشک رکھیں۔

14.15: چار حفاظتی اقدامات بیان کریں جو گھریلو سرکٹ کے سلسلے میں مد نظر رکھے جاتے ہیں۔

جواب: **حفاظتی اقدامات:** گھریلو الیکٹریسٹی کے استعمال میں انتہائی احتیاطی تدابیر کی ضرورت ہے۔ اس مقصد کے لیے الیکٹرک سرکٹ میں فیوز، سرکٹ بریکر اور ارتھ وائر بطور احتیاطی آلات استعمال کیے جاتے ہیں۔

فیوز: فیوز ایک احتیاطی اپلائنس ہے جس کو سرکٹ میں لائیو وائر کے ساتھ سیریز میں لگایا جاتا ہے تا کہ زیادہ سے زیادہ کرنٹ بہنے کی صورت میں الیکٹریکل اپلائنسز محفوظ رہیں۔

سرکٹ بریکر: فیوز کی طر سرکٹ بریکر بھی سرکٹ میں احتیاطی اپلائنس کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ اگر کرنٹ کی شرح ایک مخصوص حد سے بڑھ جائے تو سرکٹ بریکر خود بخود ہی الیکٹریسٹی کی سپل کو منقطع کر دیتا ہے۔

ارتھ وائر: بعض اوقات لائیو وائر سے گھریلو الیکٹریکل اپلائنسز میں داخل ہونے والا انتہائی زیادہ کرنٹ فیوز میں سے نہیں گزرتا ہے۔ الیکٹریکل اپلائنسز کے میٹل کے بنے ہوئے بیرونی حصے کو ارتھ (وائر کا کنکشن جو آلہ کو زمین سے ملاتا ہے) کے ذریعے مصارف کو الیکٹرک شاک سے محفوظ رکھا جا سکتا ہے۔

14.16: مطالعہ کے کمرہ کے لیے ایک سرکٹ ڈیزائن کیجیے جس میں مندرجہ ذیل آلات کی ضرورت ہو۔

i– **ایک سوئچ سے چلنے والا ایک 100W کا لیمپ۔**

ii– **ایک ریڈنگ لیمپ میں 40W کا بلب جو دو پوائنٹس سے آن اور آف کیا جا سکتا ہے۔**

جواب:

PTBپر تصویر نہیں ہے۔

14.17: آلات کو سیریز طریقے سے جوڑنے کی بجائے پیرالل طریقے سے جوڑنے کے کیا فوائد ہیں؟

جواب: پیرالل کے سیریز کے مقابلے میں دو بڑے فوائد ہیں:

i– سرکٹ میں جوڑے گئے ہر آلہ کا وولٹیج بیٹری کے وولٹیج کے برابر ہوتا ہے۔

ii– سرکٹ میں ہر آلہ کو دوسرے آلات میں کرنٹ کی رکاوٹ کے بغیر انفرادی طور پر بند کیا جاسکتا ہے۔ اس اصول کو گھر کی وائرنگ میں بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

اعلیٰ تصوراتی سوالات

14.1: کنڈکٹرز میں چارج پوزیٹیو چارجز کے بجائے آزاد الیکٹرونز کی صورت میں ہی کیوں منتقل ہوتا ہے؟

جواب: مثبت چارجز کے نیوکلئیس آزادانہ حرکت نہیں کرسکتے۔ جبکہ آزاد الیکٹرونز نیوکلئیس کی فورس سے آزاد ہوتے ہیں۔ ان پر نیوکلئیس کی فورس بہت کم ہوتی ہے، اسی وجہ سے وہ بے ترتیب ادھر اُدھر حرکت کرتے ہیں۔ الیکٹرک فیلڈ کے زیر اثر یہ الیکٹرونز ایک خاص سمت میں حرکت کرتے ہیں جسے کرنٹ کہتے ہیں۔

14.2: سیل اور بیٹری کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب: سیل: سیل دو مخالف پلیٹوں پر مشتمل ایسا الہ جو کیمیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے، "سیل" کہلاتا ہے۔

بیٹری: دو یا دو سے زیادہ سیل مل کر بیٹری بناتے ہیں۔ بیٹریاں، سیل کی نسبت زیادہ الیکٹریکل انرجی ذخیرہ کرنے کی صلاحیت رکھتی ہیں۔

14.3: کیا ایک سرکٹ میں کرنٹ ممکنہ پوٹینشل ڈفرینس کے بغیر بہہ سکتا ہے؟

جواب: نہیں، پوٹینشل ڈفرینس کے بغیر کنڈکٹر میں کرنٹ نہیں بہہ سکتا چارجز کا بہاؤ کنڈکٹر میں اسی وقت ممکن ہوتا ہے جب اس کے ٹرمینلز کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس موجود ہو۔

14.4: ایک جسم کے دو پوائنٹس مختلف الیکٹرک پوٹینشل پر ہیں۔ کیا ان کے درمیان چارج کا بہاؤ ضروری ہوتا ہے؟

جواب: ہاں، پوٹینشل ڈفرینس کی وجہ سے چارجز ہمیشہ زیادہ پوٹینشل سے کم پوٹینشل کی طرف بہتے ہیں۔

14.5: ایک سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار جاننے کے لیے ایمیٹر کو ہمیشہ سیریز کے طریقے سے کیوں جوڑا جاتا ہے؟

جواب: ایمیٹر کو ہمیشہ سیریز میں اس لئے جوڑا جاتا ہے کیوں کہ سیریز میں کرنٹ کی مقدار مستقل رہتی ہے جبکہ پیرالل سرکٹ میں کرنٹ تقسیم ہو جاتا ہے۔

14.6: ایک سرکٹ میں وولٹیج کی مقدار معلوم کرنے کے لیے وولٹ میٹر ہمیشہ پیرالل طریقے سے کیوں جوڑا جاتا ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: وولٹیج کو ہمیشہ پیرالل میں اس لئے جوڑا جاتا ہے کہ پیرالل میں وولٹیج کی مقدار مستقل رہتی ہے جبکہ سیریز سرکٹ میں وولٹیج تقسیم ہو جاتا ہے۔

14.7: 1000 جول میں کتنے واٹ آور ہوتے ہیں؟

جواب:

Energy = 1000J

پاور = $\frac{\text{انرجی}}{\text{وقت}}$

$$P = \frac{W}{t}$$

$$W = P \times t$$

1 جول = 1 واٹ × 1 سیکنڈ

$\Rightarrow$ = (1 hr = 3600 sec)

$$1J = 1\text{ watt} \times \frac{1}{3600}\text{hr}$$

$$1J = \frac{1}{3600}\text{watt} \times \text{hour}$$

دونوں اطراف 1000 سے ضرب دینے سے

$$1000J = \frac{1}{3600} \times 100\text{ watt hour}$$

$$1000J = \frac{1000}{3600}\text{watt hour}$$

$$1000J = 0.2777\text{ watt hour}$$

14.8: کیا آپ رات کو سڑکوں پر چلتی ہوئی گاڑیوں کا مشاہدہ کرنے پر بتا سکتے ہیں کہ ان کی ہیڈ لائٹس کو سیریز یا پیرالل طریقہ سے جوڑا جاتا ہے؟

جواب: گاڑیوں کی ہیڈ لائٹس کو پیرالل جوڑا جاتا ہے تاکہ ہیڈ لائٹس کے دونوں اطراف پوٹینشل ایک جیسا رہے۔

14.9: ہم ایک خاص فلیش لائٹ کے ذریعے 10Ω اور 5Ω کا بلب استعمال کر سکتے ہیں۔ کون سا بلب زیادہ روشنی حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جانا چاہیے؟ نیز کون سا بلب بیٹری کو پہلے ڈسچارج کر دے گا؟

جواب: کم رزسٹنس یعنی 5 اوہم کا بلب زیادہ روشن ہو گا اور بیٹری کو پہلے ڈسچارج کرے گا، چونکہ کم رزسٹنس، بلب میں سے زیادہ کرنٹ گزرنے کا باعث بنے گی لہٰذا اب زیادہ روشن ہو گا۔ زیادہ کرنٹ بہنے کی وجہ سے یہ بلب بیٹری کو جلدی ڈسچارج کر دے گا۔

14.10: ایک الیکٹرک بلب اور الیکٹرک ہیٹر کو سیریز میں جوڑنا عملی طور پر ممکن نہیں ہے۔ کیوں؟

جواب: اگر ان دونوں اپلائنسز کو سیریز میں جوڑا جائے تو دونوں اپلائنسز کے گرد وولٹیج تبدیل ہو جائے گا۔ اس کے نتیجے میں سرکٹ کی رزسٹنس بڑھ جائے گی، کرنٹ کی مقدار اور پاور کم ہو جائے گی، لہٰذا ایک الیکٹرک بلب اور الیکٹرک ہیٹر کو سیریز میں جوڑنا عملی طور پر ممکن نہیں ہے۔

14.11: کسی الیکٹرک سرکٹ میں فیوز پوٹینشل ڈفرینس کو کنٹرول کرتا ہے یا کرنٹ کو؟

جواب: فیوز کسی سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار کو کنٹرل کرتا ہے اور جب کرنٹ کی مقدار ایک حد سے تجاوز کر جائے تو فیوز سرکٹ کو گزرنے سے روک دیتا ہے۔

اہم فارمولے

- $I = \frac{Q}{t}$
- $V = IR$
- $W = I^2Rt$
- $P = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$

- رزسٹرز کے سیریز جور کے لیے: $R_e = R_1 + R_2$
- رزسٹرز کے پیرالل جور کے لیے: $\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$
- انرجی (کلوواٹ آور میں) = $\frac{\text{پاور (واٹ)} \times \text{وقت (گھنٹہ)}}{1000}$
- قیمت الیکٹریسٹی = $\frac{\text{یونٹ فی قیمت} \times \text{پاور (واٹ)} \times \text{وقت (گھنٹہ)}}{1000}$
- قیمت الیکٹریسٹی (ماہانہ) = $\frac{30 \times \text{یونٹ فی قیمت} \times \text{پاور (واٹ)} \times \text{وقت (گھنٹہ)}}{1000}$

اہم قیمتیں اور یونٹس

- 1 ملی ایمپیئر = 10^3 ایمپیئر
- 1 میگا اوہم = 10^6 اوہم
- 1 کلو اوہم = 10^3 اوہم
- کرنٹ کا یونٹ = ایمپیئر (A) = Cs^{-1}
- وولٹیج کا یونٹ = وولٹ (V) = JC^{-1}
- رزسٹنس کا یونٹ = اوہم (Ω) = VA^{-1}
- پاور کا یونٹ = واٹ (W) = JS^{-1}
- الیکٹریکل انرجی کا یونٹ = جول (J) = Watt sec

حسابی سوالات

باب نمبر 14 (کرنٹ الیکٹریسٹی)

14.1 ایک وائر میں سے 1 منٹ میں 3mA کرنٹ بہتا ہے۔ وائر میں کتنا چارج گزر رہا ہے؟

(FB, LR 15-I) (FB, DG 15-II)

معلوم:

کرنٹ	=	I = 3mA
I	=	3×10^{3}A
وقت t	=	1 min
t	=	$1 \times 60 = 60$sec

مطلوب:

چارج Q = ?

حسابی حل:

$$I = \frac{Q}{t}$$

$$Q = I \times t$$

$$Q = 3 \times 10^{3} \times 60$$

$$\mathbf{Q = 180 \times 10^{-3}C}$$

14.2 اگر آپ کے جسم کی رزسٹنس 100, 000Ω ہو اور آپ 12V بیٹری کے ٹرمینل کو مَس کریں۔ تو آپ کے جسم سے کتنا کرنٹ گزرے گا؟ اگر آپ کی جلد گیلی ہو جس کی وجہ سے صرف 1000Ω کی رزسٹنس ہے تو اسی بیٹری کی وجہ سے آپ کے جسم سے کتنا کرنٹ گزرے گا؟

(GW 15-I)

معلوم:

R_1	=	100, 000Ω
V	=	12 volts
R_2	=	1000Ω

مطلوب:

I_1	=	?
I_2	=	?

حسابی حل:

(a) $I_1 = ?$

$I_1 = \frac{12}{10^5}$

$I_1 = 12 \times 10^{-5}$ A

$\mathbf{I_1 = 1.2 \times 10^{-4}}$ **A**

(b) $I_2 = ?$

$I_2 = \frac{V}{R_2}$

$I_2 = \frac{12}{1000}$

$I_2 = 12 \times 10^{-3}$ A

$\mathbf{I_2 = 1.2 \times 10^{-2}}$ **A**

14.3 ایک کنڈکٹر کی رزسٹنس 10MΩ ہے۔ اگر اس کے اطراف میں 100V کا پوٹینشل ڈفرینس فراہم کیا جائے تو اس میں سے گزرنے والا کرنٹ ملی ایمپیئرز میں معلوم کیجیے۔

(LR 15-I)

معلوم:

$R = 10M\Omega = 10 \times 10^6 \Omega \quad (\because M = 10^6)$

$V = 100$ volt

مطلوب:

کرنٹ $= I = ?$

حسابی حل:

$V = IR$

$I = \frac{V}{R}$

$I = \frac{100}{10\times10^6}$

$I = 10^{-5}$ A

$I = 10^{-5} \times \frac{10^{-3}}{10^{-3}} A$

$(\therefore 10m = 10^{-3})$

$\mathbf{I = 10^{-2} mA}$

14.4 ایک کنڈکٹر کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس 10V ہے۔ اگر اس کنڈکٹر میں سے 1.5A کرنٹ بہہ رہا ہو تو اس کرنٹ سے 2 منٹ میں کتنی انرجی حاصل ہو گی؟

(FB, SG 15-I) (BP 15-II)

معلوم:

V = 10volt

I = 1.5amp

وقت = t = 2min = 2×60 = 120sec

مطلوب:

انرجی = W = ?

حسابی حل:

$W = I^2Rt$

$W = I(IR)t$

$W = I(V)t$

$W = (1.5)(10)(120)$

$\mathbf{W = 1800J}$

14.5 2kΩ اور 8kΩ کی دو رزسٹنسز سیریز طریقہ سے جوڑی گئی ہیں۔ اگر اس جوڑ کے اطراف 10V کی بیٹری لگائی جائے تو مندرجہ ذیل مقداروں کی قیمت معلوم کیجیے۔

(a) سیریز جوڑ کی مساوی رزسٹنس

(b) ہر رزسٹنس میں سے بہنے والا کرنٹ

(c) ہر رزسٹنس کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس

معلوم:

R_1 = 2kΩ = $2 \times 10^3 \Omega$

R_2 = 8kΩ = $8 \times 10^3 \Omega$

V = 10V

مطلوب:

R_e = ?

V_1 = ?

V_2 = ?

I = ?

حسابی حل:

$R_e = R_1 + R_2$

$R_e = 2k\Omega + 8k\Omega$

$R_e = 10k\Omega$

رزسٹنس کے سیریز کے جوڑ میں کرنٹ ایک جیسا بہتا ہے۔

$I = I_1 = I_2$

$I = \frac{V}{R_e}$

$I = \frac{10}{10 \times 10^3\Omega}$

$I = 1 \times 10^3 A$

$I = 1mA$

پہلی رزسٹنس پر پوٹینشل ڈفرینس $= V_1 = IR_1$

$= 1 \times 10^{-3} \times 2 \times 10^3$

$= 2v$

دوسری رزسٹنس پر پوٹینشل ڈفرینس $= V_2 = IR_2$

$= 1 \times 10^{-3} \times 8 \times 10^3$

$$V_2 = 8V$$

14.6 6kΩ اور 12kΩ کی دو رزسٹنز پیرالل طریقہ سے جوڑی گئی ہیں۔ اگر اس جوڑ کے اطراف 6V کی بیٹری لگائی جائے تو مندرجہ ذیل مقداروں کی قیمت معلوم کیجیے۔

(a) پیرالل جوڑ کی مساوی رزسٹنس

(b)ہر رزسٹنس میں سے بہنے والا کرنٹ

(c)ہر رزسٹنس کے اطراف پوٹینشل ڈفرینس

معلوم:

$R_1 = 6k\Omega = 6 \times 10^3\Omega$

$R_2 = 12k\Omega = 12 \times 10^3\Omega$

$V = 6V$

مطلوب:

$R_e = ?$

$I_1 = ?$

$I_2 = ?$

$V_1 = ?$

$V_2 = ?$

حسابی حل:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{6} + \frac{1}{12}$$

$$= \frac{2+1}{12}$$

$$\frac{1}{R_e} = \frac{3}{12}$$

$$\mathbf{R_e = 4k\Omega}$$

پہلی رزسٹنس میں کرنٹ کی مقدار

$$I_1 = \frac{V_1}{R_1}$$

$$= \frac{6}{6\times10^3}$$

$$= 1 \times 10^3$$

$$\mathbf{I_1 = 1mA}$$

دوسری رزسٹنس میں کرنٹ کی مقدار

$$I_2 = \frac{V_2}{R_2}$$

$$= \frac{6}{12\times10^3}$$

$$= \frac{1}{2\times10^3}$$

$$= 0.5 \times 10^3$$

$$I_2 = \mathbf{0.5mA}$$

کیونکہ رزسٹنس کے پیرالل جور میں وولٹیج ایک جیسا رہتا ہے۔

$$V = V_1 = V_2 = 6V$$

14.7 ایک الیکٹرک بلب پر 100W, 220V لکھا ہوا ہے۔ اس بلب کے فلامنٹ کی رزسٹنس معلوم کیجیے۔ اگر بلب کو روزانہ 5 گھنٹوں کے لیے روشن کیا جائے تو اس بلب پر ایک مہینہ (تیس دن) میں خرچ ہونے والی انرجی کلوواٹ آور میں معلوم کیجیے۔

(DG 15-I)

معلوم:

بلب کا وولٹیج	=	V	=	220V
بلب کا پاور	=	P	=	100W
دن میں استعمال	=	t	=	5h

مطلوب:

بلب کی رزسٹنس	=	R	=	?	
بلب کی استعمال کردہ انرجی	=	E	=	?	(تیس دن)

حسابی حل:

$$P = I^2R$$

اوہم کے قانون کے مطابق:

$$\left(\mathbf{I} = \frac{\mathbf{V}}{\mathbf{R}}\right)$$

$$P = \left(\frac{V}{R}\right)^2 = R$$

$$P = \frac{V^2}{R^2} \times R$$

$$P = \frac{V^2}{R}$$

$$R = \frac{V^2}{P}$$

$$R = \frac{(220)^2}{100}$$

$R = \frac{48400}{100}$

$\mathbf{R = 484\Omega}$

30دن میں وقت = $30 \times 5 =$ 150 hours

انرجی کلوواٹ آور میں = $\frac{\text{پاور (واٹ)} \times \text{وقت (گھنٹہ)}}{1000}$

$= \frac{150 \times 100}{1000}$

انرجی کلوواٹ آور میں = 15kWh

14.8 ایک چمکتے ہوئے بلب پر 150W لکھا ہوا ہے۔ جو 95Ω کی رزسٹنس پر جل رہا ہے۔ کیا یہ بلب 120V یا 220V کے سرکٹ میں استعمال کرنے کے لیے بنایا گیا ہے؟ حسابی طور پر وضاحت کریں۔

معلوم:

$P = 150W$

$R = 95\Omega$

$V_1 = 120\ V$

$V_2 = 220\ V$

مطلوب:

$V = ?$

حسابی حل:

$P = \frac{V^2}{R}$

$V^2 = PR$

$V^2 = 150 \times 95$

$V^2 = 14250$

$\sqrt{V^2} = \sqrt{14250}$

$\mathbf{V = 120\ V}$

یہ بلب 120V کے سرکٹ میں استعمال کرنے کے لیے بنایا گیا ہے۔

14.9 ایک گھر میں لگائے گئے ہیں:

(a)60W کے 10 بلب جو روزانہ 5 گھنٹے استعمال ہوتے ہیں۔

(b)75W کے 4 پنکھے جو روزانہ 10 گھنٹے چلتے ہیں۔

(c)250W کا ایک ٹی وی جو روزانہ 2 گھنٹے چلتا ہے۔

(d)1000W کی ایک الیکٹرک استری جو روزانہ 2 گھنٹے استعمال کی جاتی ہے۔

اگر الیکٹریسٹی کے ایک یونٹ کی قیمت 4 روپے ہو تو اس گھر کا ماہانہ (تیس دن) الیکٹریسٹی بل معلوم کریں۔

معلوم:

10 بلب کی پاور $= 10 \times 60W = 600w$ ‏ ‏ $t = 5h$

4 پنکھوں کی پاور $= 4 \times 75W = 300W$ ‏ ‏ $t = 10h$

استری کی پاور $= 1 \times 1000W = 1000W$ ‏ ‏ $t = 2h$

ٹی وی کی پاور $= 1 \times 250W = 250W$ ‏ ‏ $t = 2h$

ایک یونٹ کی قیمت = 4 روپے

مطلوب:

بجلی کا ماہانہ بل = ؟

حسابی حل:

بلب کی صَرف کردہ انرجی $= \frac{\text{پاور (واٹ)} \times \text{وقت (گھنٹہ)}}{1000}$

$= \frac{30 \times 5 \times 600}{1000}$

$= \frac{90000}{1000} = 90$ یونٹس

پنکھوں کی صَرف کردہ انرجی $= \frac{\text{پاور (واٹ)} \times \text{وقت (گھنٹہ)}}{1000}$

$= \frac{30 \times 10 \times 300}{1000}$

$= \frac{90000}{1000} = 90$ یونٹس

استری کی صَرف کردہ انرجی $= \frac{\text{پاور (واٹ)} \times \text{وقت (گھنٹہ)}}{1000}$

$= \frac{30 \times 2 \times 1000}{1000}$

$= \frac{60000}{1000} = 60$ یونٹس

ٹی وی کی صَرف کردہ انرجی $= \frac{\text{پاور (واٹ)} \times \text{وقت (گھنٹہ)}}{1000}$

$= \dfrac{30 \times 2 \times 250}{1000}$

$= \dfrac{15000}{1000}$

ٹوٹل صَرف کردہ یونٹس = 90 + 90 + 60 + 15

= 255یونٹس

بجلی کا بل = 255×4

بجلی کا ماہانہ بل = 1020روپے

14.10 ایک 100W کا بلب اور 4kW پانی کے ہیٹر کو 250V سپلائی کے ساتھ منسلک کیا گیا ہے۔ معلوم کریں۔

(a) ہر اپلائنس میں سے بہنے والا کرنٹ

(b) استعمال کے دوران ہر اپلائنس کی رزسٹنس

معلوم:

پاور = P_1 = 100W (بلب)

پاور = P_2 = 4kW (ہیٹر)

$P_2 = 4 \times 10^3 W$

$V = 250$ volts

مطلوب:

$I_1 = ?$

$I_2 = ?$

$R_1 = ?$

$R_2 = ?$

حسابی حل:

(a) بلب میں بہنے والا کرنٹ I_1

$P = VI$

$P_1 = VI_1$

$$I_1 = \frac{P_1}{V_1}$$

$$I_1 = \frac{100}{250}$$

$$I_1 = 0.4A$$

ہیٹر میں بہنے والا کرنٹ I_2

$$P_2 = VI_2$$

$$I_2 = \frac{P_2}{V}$$

$$I_2 = \frac{4\times10^3}{250}$$

$$I_2 = 0.016\times10^3 A$$

$$I_2 = 16A$$

(b) بلب کی رزسٹنس R_1

$$V = IR$$

$$V = I_1R_1$$

$$250 = (0.4)R_1$$

$$\frac{250}{0.4} = R_1$$

$$625\Omega = R_1$$

$$\mathbf{R_1 = 625\Omega}$$

ہیٹر کی رزسٹنس R_2

$V = IR$

$V = I_2R_2$

$250 = 16(R_2)$

$\frac{250}{16} = \frac{4\times10^3}{250}$

$\mathbf{R_2 = 15.625\Omega}$

14.11 ایک رزسٹر جس کی رزسٹنس 5.6Ω ہے، اسے ایک معمولی رزسٹنس والی وائر کے ذریعے 3.0V کی بیٹری کے ساتھ جوڑا گیا ہے۔ اگر اس رزسٹنس میں سے 0.5A کرنٹ بہتا ہو تو معلوم کریں؟

(a) رزسٹر میں صرف ہونے والی پاور

(b) بیٹری کی کل پیدا ہونے والی پاور

(c) ان دونوں مقداروں کے درمیان فرق کی وجہ بتائیے۔

(RP 15-I) (LR 15-II)

معلوم:

رزسٹر کی رزسٹنس = R = 5.6Ω

وولٹیج = V = $3V$

کرنٹ = I = $0.5A$

رزسٹر میں صرف ہونے والی پاور

$P = I^2R$

$P = I^2 \times R$

$P = (0.5)^2 \times 5.6$

$\mathbf{P = 1.4W}$

بیٹری کی کل پیدا ہونے والی پاور

$P = 1.V$

$P = 0.5 \times 3$

$\mathbf{P = 1.5W}$

ان دونوں مقداروں میں فرق کی وجہ۔

جواب: کچھ پاور بیٹری کی اندرونی رزسٹنس کی وجہ سے ضائع ہو جاتی ہے۔

باب نمبر15(الیکٹرو میگنیٹزم)

1۔ میگنیٹک پولز کے متعلق کون سا بیان درست ہے؟

(الف) مخالف پولز دفع کرتے ہیں
(ب) ایک جیسے پولز کشش کرتے ہیں
(ج) میگنیٹک پولز ایک دوسرے پر اثر انداز نہیں ہوتے
(د) اکیلا میگنیٹک پول اپنا وجود برقرار نہیں رکھ سکتا

2۔ ایک بار میگنیٹ کے اندر میگنیٹک فیلڈ کی سمت کیا ہو سکتی ہے؟

(الف) نارتھ پول سے ساؤتھ پول کی طرف
(ب) ساؤتھ پول سے نارتھ پول کی طرف
(ج) ایک سائیڈ سے دوسری سائیڈ کی طرف
(د) میگنیٹک فیلڈ لائنز نہیں ہوتیں

3۔ میگنیٹک فیلڈ کی موجودگی کا پتہ کیسے لگایا جا سکتا ہے؟

(الف) چھوٹے ماس سے
(ب) ساکن پوزیٹیو چارج سے
(ج) ساکن نیگیٹیو چارج سے
(د) میگنیٹک نیڈل سے

4۔ اگر میگنیٹک فیلڈ میں عموداً رکھی ہوئی وائر میں سے بہنے والے کرنٹ کی مقدار کو بڑھایا جائے تو وائر پر عمل کرنے والی میگنیٹک فورس ہے۔

(الف) بڑھے گی
(ب) کم ہو گی
(ج) تبدیل نہیں ہو گی
(د) صفر ہو گی

5۔ ڈی سی موٹر تبدیل کرتی ہے۔

(الف) مکینیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں
(ب) مکینیکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں
(ج) الیکٹریکل انرجی کو مکینیکل انرجی میں
(د) الیکٹریکل انرجی کو کیمیکل انرجی میں

6۔ ڈی سی موٹر کا کونسا حصہ ہر ادھے سائیکل کے بعد کوائل میں سے بہنے والے کرنٹ کی سمت کو تبدیل کر دیتا ہے؟

(الف) آرمیچر
(ب) کموٹیٹر
(ج) برشز
(د) سلپ رنگز

7۔ انڈیوسڈ ای ایم ایف کی سمت سرکٹ میں کس قانون کے مطابق ہوتی ہے؟

(الف) ماس کی کنزرویشن کے قانون کے مطابق
(ب) چارج کی کنزرویشن کے قانون کے مطابق

(ج) مومینٹم کی کنزرویشن کے قانون کے مطابق

(د) انرجی کی کنزرویشن کے قانون کے مطابق

8۔ سٹیپ۔اَپ ٹرانسفارمر۔

(الف) ان پٹ کرنٹ کو بڑھاتا ہے (ب) ان پٹ وولٹیج کو بڑھاتا ہے

(ج) کی پرائمری کوائل میں زیادہ چکر ہوتے ہیں (د) کی سیکنڈری کوائل میں کم چکر ہوتے ہیں

9۔ اگر ٹرانسفارمر کے چکروں کی نسبت 10 ہو تو۔

(الف) $I_s = 10I_P$ (ب) $N_s = 10N_P$

(ج) $N_s = \frac{N_P}{10}$ (د) $V_s = \frac{V_P}{10}$

جوابات:

1۔	د	2۔	ب	3۔	د	4۔	الف
5۔	ج	6۔	ب	7۔	د	8۔	د
9۔	ج						

سوالات کا اعادہ

☆ **درج ذیل سوالات کا مختصر جواب دیں۔**

15.1: تجربہ کی مدد سے ایک سیدھے کرنٹ بردار کنڈکٹر کے گرد بننے والے میگنیٹک فیلڈ کی وضاحت کریں۔

جواب: **تجربہ:** کنڈکٹر کے دونوں سروں کو ایک سیدھی وائر کی شکل کے کنڈکٹر کو کارڈ بورڈ میں سے عموداً گزار کر بیٹری کے ٹرمینلز کے ساتھ اس طرح جوڑیں کہ سرکٹ میں کرنٹ کلاک وائز بہنا شروع ہو جائے۔ میگنیٹک فیلڈ کی لائنز آف فورس ہم مرکز دائروں کی شکل میں ہوتی ہیں۔ اگر میگنیٹک نیڈل کو کنڈکٹر کے گرد مختلف پوزیشن پر رکھا جائے تو یہ میگنیٹک فیلڈ کی سمت میں صف بندی کر لیتی ہیں۔

اگر بیٹری کے ٹرمینلز کو تبدیل کر کے کنڈکٹر میں سے بہنے والے کرنٹ کی سمت تبدیل کر دی جائے تو میگنیٹک نیڈل بھی اپنی سمت تبدیل کر لیتی ہے۔ اب میگنیٹک لائنز اف فورس کی سمت اینٹی کلاک وائز ہو گی۔ کرنٹ بردار کنڈکٹر کے قریب میگنیٹک فیلڈ مضبوط ہو گا اور اے س دور میگنیٹک فیلڈ کمزور ہو تا جائے گا۔

PTB PAGE # 139, FIG # 15.1 (a, b)

15.2: ایک سیدھے کرنٹ بردار کنڈکٹر سے بننے والی میگنیٹک لائنز آف فورس کی سمت معلوم کرنے کا اصول بیان کیجیے۔

جواب: **دائیں ہاتھ کا اصول:** میگنیٹک فیلڈ کی سمت کا تعین دائیں ہاتھ کے اصول کے تحت کیا جا سکتا ہے۔ وائر کو اپنے دائیں ہاتھ میں اس طرح پکڑیں کہ انگوٹھا کنوینشنل کرنٹ کی سمت کو ظاہر کرتا ہو تو ہاتھ کی موڑی ہوئی انگلیاں میگنیٹک فیلڈ کی سمت کو ظاہر کریں گی۔

PTB PAGE # 140, FIG # 15.2

15.3: اگر اپ کو ایسی میگنیٹک سٹیل بار دی جائے جسکے نارتھ اور ساؤتھ پول معلوم نہ ہوں اور اگر ایک ایسی بار میگنیٹ دی جائے جس کے نارھ پول پر N اور ساؤتھ پر S کا نشان۔ آپ کس طرح میگنیٹک سٹیل بار کے نارتھ اور ساؤتھ پول معلوم کریں گے؟

جواب: اگر میگنیٹک سٹیل بار جس کے نارتھ اور ساؤتھ پول معلوم نہ ہو اور اس کو دوسری بار میگنیٹ جس کے نارتھ اور ساؤتھ پول واضح ہیں، اس کے ایک سرے جس پر نارتھ پول ہے، اس کے نزدیک پہلی بار کے ایک سرے کو لایا جائے اور دونوں میں کشش پیدا ہو تو یہ واضح ہے کہ اس پر ساؤتھ پول ہو گا، اگر دفع کریں تو پول نارتھ ہو گا۔

15.4: جب ایک سیدھے کرنٹ بردار کنڈکٹر کو میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جائے تو اس پر ایک میگنیٹک فورس عمل کرتی ہے۔ آپ اس فورس کی سمت معلوم کرنے کا اصول بیان کیجیے۔

جواب: **فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کا اصول:** کسی کنڈکٹر پر عمل کرنے والی فورس کی سمت فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کے اصول سے معلوم کی جا سکتی ہے۔

آپ اپنے بائیں ہاتھ کے انگوٹھے، پہلی اور درمیانی انگلی کو اس طرح پھیلائیں کہ یہ تینوں ایک دوسرے پر عموداً ہوں۔ اگر پہلی انگلی میگنیٹک فیلڈ اور درمیانی انگلی کرنٹ کی سمت کو ظاہر کرے تو انگوٹھا کنڈکٹر پر عمل کرنے والی فورس کی سمت کو ظاہر کرے گا۔

15.5: ایک میگنیٹک فیلڈ میں رکھی ہوئی کوائل پر عمل کرنے والے ٹارک کی وضاحت کریں۔

جواب: جب ایک کرنٹ بردار کوائل کو میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو وہ ٹارک کی وجہ سے گھومنا شروع کر دیتی ہے کیوں کہ جب کوائل کو میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جاتا اور کوائل کے دونوں سروں کو بیٹری کے مخالف ٹرمینلز کے ساتھ جوڑا جاتا ہے تو اس کوائل میں سے کرنٹ گزرنا شروع ہو جاتا ہے تو فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کے اصول کے تحت یہ بات ثابت ہو گی۔ کوائل کو دونوں سائیڈوں پر ایک دوسرے پر مخالف فورسز عمل کریں گی جو ٹارک پیدا کرنے کا سبب بنے گی۔

PTB PAGE # 143, FIG # 15.8

15.6: الیکٹرک موٹر سے کیا مراد ہے؟ ڈی سی موٹر کے کام کرنے کے اصول کو بیان کریں۔

جواب: **الیکٹرک موٹر:** الیکٹرک موٹر سے مراد ایسی ڈیوائس جو الیکٹرک انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرے، اسے الیکٹرک موٹر کہتے ہیں۔

کام کرنے کا اصول: جب ایک کرنٹ بردار کوائل کو میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جاتا ہے تو اس پر ٹارک عمل کرے گا۔ (الیکٹرو میگنیٹیزم)

کام کرنے کا طریقہ: ڈی سی موٹر ایک مستطیل نما کوائل PQSR پر مشتمل ہوتی ہے جو کہ ایکسل (شافٹ) اوپر جڑی ہوتی ہے۔ کوائل کو پرمانینٹ میگنیٹ یا الیکٹرو میگنیٹک فیلڈ کے درمیان رکھا جاتا ہے۔

ایک سادہ کوائل میگنیٹک فیلڈ میں 90^o سے زیادہ نہیں گھوم سکتی اور ایک جگہ پر آکر یعنی عموداً ہونے پر اس پر کوئی فورس نہیں لگتی یعنی اس پر لگنے والی مخالف فورسز برابر ہونے کے باعث ایک دوسرے کے اثر کو ختم کر دیتی ہے۔ ایسی حالت میں موٹر لگاتار نہیں چل سکتی تب اگر اس کوائل کو سپلٹ رنگز (کموٹیٹر) کے ساتھ جوڑا جائے اور کموٹیٹر جو کہ برشز سے کرنٹ لے کر کوائل کو فراہم کرتا ہے تو کوائل لگاتار گھومتی رہتی ہے کیون کہ کموٹیٹر کرنٹ کی سمت کو بار بار بدل دیتا ہے جس سے اس میں ٹارک پیدا ہونے کی وجہ سے لگاتار گھومتی رہتی ہے۔ یعنی الیکٹریکل انرجی کو اس پرنسپل کے تحت آسانی سے مکینیکل انرجی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

15.7: ایک تجربہ کے ذریعے وضاحت کریں کہ میگنیٹک فیلڈ میں تبدیلی کسی سرکٹ میں ای ایم ایف انڈیوس کرتی ہے۔

جواب: مائیکل فیراڈے اور ہینری نے تجربات سے یہ بات ثابت کی کہ میگنیٹک فیلڈ میں تبدیلی کسی کنڈکٹر میں ای ایم ایف پیدا کرتی ہے۔

تجربہ: اگر کوائل کو بار میگنیٹ کے میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جائے تو اس میں سے کچھ میگنیٹک لائنز آف فورس گزریں گی، اگر کوائل کو میگنیٹ سے دور ہٹایا جائے تو اس میں سے چند ایک میگنیٹک لائنز آف فورس گزریں گی۔ تاہم اگر کوائل کو بار میگنیٹ کے نزدیک لایا جائے تو میگنیٹک لائنز اف فورس کی بہت بڑی تعداد اس میں سے گزرے گی۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ کوائل کو میگنیٹک فیلڈ میں حرکت دے کر اس میں سے گزرنے والی میگنیٹک لائنز آف فورس کی تعداد کو کم یا زیادہ کیا جا سکتا ہے۔ کوائل میں سے گزرنے والی میگنیٹک لائنز آف فورس کی تعداد میں کمی و بیشی کی وجہ سے اس میں ای ایم ایف پیدا ہو جاتی ہے۔

PTB PAGE # 146, FIG # 15.12 (a, b)

15.8: میگنیٹک فیلڈ کی تبدیلی کے نتیجے میں پیدا ہونے والی انڈیوسڈ ای ایم ایف کی مقدار کا انحصار کن عوامل پر ہو گا؟

جواب: **انڈیوسڈ ای ایم ایف پر اثر انداز ہونے والے عوامل:**

- i– کوائل اور میگنیٹ کے درمیان ریلیٹیو موشن کی سپیڈ
- ii– کوائل میں چکروں کی تعداد

15.9: سرکٹ میں انڈیوسڈ کرنٹ کی سمت بیان کریں۔ نیز یہ مظہر کس طرح انرجی کے کنزرویشن کے قانون کے اصول کے مطابق ہے؟

جواب: **سرکٹ میں انڈیوسڈ کرنٹ کی سمت:** "سرکٹ میں انڈیوسڈ کرنٹ ہمیشہ اس سمت میں بہتا ہے جس سے یہ اس تبدیلی کی مخالفت کرتا ہے جس کی وجہ سے یہ پیدا ہوتا ہے۔"

کنزرویشن کے قانون کے اصول کے مطابق: اگر ہم انرجی کے کنزرویشن کے قانون کے مطابق الیکٹرو میگنیٹک انڈکشن پر اپلائی کریں تو ہمیں معلوم ہو گا کہ حرکت کرتے ہوئے میگنیٹ کی کائی نیٹک انرجی دراصل کنڈکٹر کی الیکٹریکل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ میگنیٹ کو سولینائڈ کے نزدیک لانے کے لیے جو ورک کرنا پڑتا ہے، دراصل یہی ورک الیکٹریکل انرجی کی صورت میں ظاہر ہوتا ہے۔ میگنیٹ کو سولینائڈ کے نزدیک یا دور لے جانے کے لیے ہم ہاتھ کی مکینیکل انرجی استعمال کرتے ہیں۔ یہی مکینکل انرجی الیکٹریکل انرجی میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ لہٰذا لینز کا قانون انرجی کے کنزرویشن کے قانون کے عین مطابق ہے۔

15.10: لیبل شدہ ڈایا گرام کی مدد سے اے سی جنریٹر کی ساخت اور کام کرنے کے اصول کو بیان کریں۔

جواب:

PTB PAGE # 150, FIG # 15.16

15.11: میوچل انڈکشن سے کیا مراد ہے؟ اس کے SI یونٹ کی تعریف کریں۔

جواب: **میوچل انڈکشن:** کسی ایک کوائل میں کرنٹ کی تبدیلی کی وجہ سے کسی دوسرے کوائل میں کرنٹ انڈیوس ہو جائے تو اس مظہر کو میوچل انڈکشن کہتے ہیں۔

یونٹ: میوچل انڈکشن کا یونٹ ہنری (Henry) ہے۔

ہنری: اگر پہلی کوائل میں ایک سیکنڈ میں ایک ایمپیئر کرنٹ تبدیل ہو اور اس تبدیل ہونے والے کرنٹ کی وجہ سے سیکنڈری یا دوسری کوائل میں ایک وولٹ پیدا ہو تو دو کوائل کو میوچل انڈکشن ایک ہنری کے برابر ہو گی۔

15.12: ٹرانسفارمر سے کیا مراد ہے؟ یہ کس اصول کے تحت کام کرتا ہے؟

جواب: **ٹرانسفارمر:** ٹرانسفارمر ایسا آلہ ہے جس کی مدد سے وولٹیج کی مقدار کو کم یا زیادہ کیا جا سکتا ہے۔

کام کرنے کا اصول: ٹرانسفارمر میوچل انڈکشن کے اصول پر کام کرتا ہے۔

استعمالات: ٹرانسفارمر کا استعمال بہت عام ہے کیوں کہ یہ انتہائی معمولی انرجی خرچ کر کے وولٹیج کو تبدیل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ دراصل ہمارے گھروں میں بہت سارے الیکٹریکل اپلائنسز میں ٹرانسفارمر کا استعمال ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر پرنٹر، سٹیریوز اور سٹیریو گیم سسٹم۔

اعلیٰ تصوراتی سوالات

15.1: اگر کوئی شخص آپ کو تین آئرن بار دے جن میں سے دو میگنیٹ ہیں جبکہ ایک آئرن بار میگنیٹ نہیں ہے تو آپ کس طرح معلوم کریں گے کون سی آئرن بار میگنیٹ نہیں ہے؟

جواب: میگنیٹ کے ایک جیسے پول ایک دوسرے کو دفع کرتے ہیں جبکہ مخالف پول ایک دوسرے کو کشش کرتے ہیں۔ جو ائرن کی بار میگنیٹ نہیں اس کو میگنیٹک بار دفع نہیں کریں گے صرف کشش کریں گی۔ جس آئرن کی بار کو دوسری میگنیٹ آئرن بار دفع نہ کرے وہی آئرن کی بار میگنیٹ نہیں ہو گی۔

15.2: فرض کریں آپ کے پاس ایک کوائل اور بار میگنیٹ ہے۔ وضاحت کیجیے کہ آپ کس طرح ان سے الیکٹرک کرنٹ پیدا کریں گے؟

جواب: جب کوائل اور بار میگنیٹ کے درمیان ریلیٹیو موشن ہو گی تو بار میگنیٹ سے میگنیٹک لائنز آف فورس جو کوائل میں سے گزرتی ہیں ان میں تبدیلی ہوتی رہتی ہے اور میگنیٹک فلکس بھی تبدیل ہوتا ہے۔ جس سے کوائل کے اندر کرنٹ پیدا ہو جاتا ہے۔ اگر بار میگنیٹ اور کوائل ریسٹ میں ہوں گے تو کرنٹ بھی پیدا ہونا بند ہو جائے گا۔

15.3: اس ڈیوائس کا نام بتایئے جو الیکٹریکل انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے۔ یہ کس اصول پر کام کرتا ہے؟

جواب: ڈی۔ سی۔ موٹر الیکٹریکل انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرتی ہے۔

اصول: جب کسی کرنٹ بردار کوائل کو میگنیٹک فیلڈ میں رکھا جائے تو اس میں ٹارک پیدا ہوتا ہے۔

15.4: فرض کریں کہ آپ وائر کے ایک لوپ کو اس طرح لٹکاتے ہیں کہ یہ آسانی سے گھوم سکتا ہے اب اگر آپ ایک میگنیٹ کو اس لوپ میں رکھ دیں تو لوپ گھومنا شروع کر دے گی۔ کیا اپ بتا سکتے ہیں کہ وائر کا لوپ، میگنیٹ کے لحاظ سے کیوں اور کس سمت میں گھومے گا؟

جواب: اگر میگنیٹک فیلڈ میں کسی وائر کے لوپ کو رکھیں تو اس لوپ کے اوپر ایک فورس لگے گی۔ جس کی وجہ سے وہ گھومے گا۔ اس پر عمل کرنے والی فورس اور اس کے گھومنے کی سمت فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کے اصول کے مطابق معلوم کریں گے۔

15.5: ایک کنڈکٹر کو جب کسی میگنیٹک فیلڈ میں حرکت دی جاتی ہے تو اس میں وولٹیج پیدا ہو جاتا ہے۔ کیا آپ بتا سکتے ہیں کہ فیلڈ کے لحاظ سے کنڈکٹر کو کس سمت میں حرکت دی جائے کہ اس میں زیادہ سے زیادہ وولٹیج پیدا ہو سکے؟

جواب: کسی کنڈکٹر کو میگنیٹک فیلڈ کے اندر حرکت دی جائے تو اس میں وولٹیج پیدا ہوتا ہے۔ جب یہ کوائل میگنیٹک لائنز آف فورس کے عموداً ہوتی ہے تو اس میں زیادہ سے زیادہ میگنیٹک لائن اف فورس گزرتی ہیں اور اور تب زیادہ سے زیادہ وولٹیج پیدا ہوتا ہے۔
جب کوائل میگنیٹک فیلڈ کے افقی سمت میں ہو تو اس میں سے کم سے کم میگنیٹک لائن آف فورس گزریں گی اور وولٹیج کم پیدا ہو گا۔

15.6: جنریٹر اور موٹر میں بنیادی فرق کیا ہے؟

جواب:

کنڈکٹرز	انسولیٹرز
• جنریٹر مکینیکل انرجی کو الیکٹریکل انرجی میں تبدیل کرتا ہے جس سے ہم الیکٹریکل چیزیں چلا سکتے ہیں۔	• موٹر الیکٹریکل انرجی کو مکینیکل انرجی میں تبدیل کرتی ہے۔ مکینکل انرجی کے شے کو گھمانے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔

15.7: ڈی سی موٹر کو آرمیچر میں الیکٹرک کرنٹ کی سمت کس طرح اُلٹ جاتی ہے؟

جواب: ڈی سی موٹر کے آرمیچر کو سپلٹ رنگ (Commutatotrs) سے جوڑا جاتا ہے۔ یہ گریفائٹ سے بنے ہوئے برشز (Brushes) ہوتے ہیں۔ سپلٹ رنگ کی بناوٹ اس طرح سے ہوتی ہے کہ جوب کوائل گھومتی ہے تو کموٹیٹر بھی گھومتے ہیں جب کوائل گھومتی ہوئی عمودی پوزیشن میں آتی ہے اور سپلٹ رنگ اپنی پوزیشن تبدیل کرتے ہیں تو ان کا کنکشن اُلٹ جاتا ہے اس طرح کوائل میں کتنٹ کی سمت بھی تبدیل ہو جاتی ہے۔

15.8: کرنٹ بردار کنڈکٹر ایک بیرونی میگنیٹک فیلڈ کے عموداً رکھی ہوئی ہے جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے۔ میگنیٹک فورس کی وجہ سے وائر کس سمت میں حرکت کرے گی؟

PTB پر تصویر نہیں ہے۔

جواب: کرنٹ بردار کنڈکٹر پر فورس کی سمت معلوم کرنے کے لیے ہم فلیمنگ کے بائیں ہاتھ کا اصول استعمال کریں گے۔ اگر ہماری پہلی اُنگلی میگنیٹک فیلڈ کی سمت اور درمیانی انگلی کرنٹ کی سمت کو ظاہر کرے تو انگوٹھا فورس کی سمت کا تعین کرے گا۔ اس قانون کے تحت دی گئی فیلڈ میں کنڈکٹر پر فورس نیچے کی طرف عمل کرے گی اور کنڈکٹر نیچے کی سمت حرکت کرے گا۔

15.9: کیا ٹرانسفارمر ڈائریکٹ کرنٹ پر کام کر سکتا ہے؟

جواب: ٹرانسفارمر آلٹرنیٹنگ کرنٹ پر کام کرتا ہے۔ یہ ڈی سی کرنٹ پر کام نہیں کرتا ہے۔ ہم جانتے ہیں کہ ٹرانسفارمر میوچل انڈکشن کے اصول پر کام کرتا ہے جب کہ میوچل انڈکن کے لئے آلٹرنیٹنگ کرنٹ ضروری ہے۔

اہم فارمولے

- $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$
- $V_pI_p = V_sI_s$

حسابی سوالات

باب نمبر 15 (الیکٹرو میگنیٹزم)

15.1 ایک سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر 240V کو 12V اے سی میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اگر اس کی پرائمری کوائل میں چکروں کی تعداد 2000 ہو تو اس کی سیکنڈری کوائل میں چکروں کی تعداد معلوم کریں۔

(RP 15-I) (DG, FB 15-II)

معلوم:

$V_P = 240V$

$V_S = 12V$

$N_P = 2000$

مطلوب:

$N_S = ?$

حسابی حل:

$$\frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P}$$

$$N_S = \frac{V_S \times N_P}{V_P}$$

$$Ns = \frac{12 \times 2000}{240}$$

$$Ns = 100$$

Ns = 100 turns

15.2 ایک سٹیپ اپ ٹرانسفارمر میں چکروں کی نسبت 1:100 ہے۔ اگر پرائمری کوائل کو 20V کے اے سی سورس کے ساتھ جوڑ دیا جائے تو سیکنڈری وولٹیج معلوم کریں۔

(BP 15-II)

معلوم:

$N_P : N_S = 1 : 100$

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{1}{100}$$

لہٰذا $N_P = 1$

$N_S = 100$

$V_P = 20V$

مطلوب:

$V_S = ?$

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$$

$$V_S = \frac{N_S \times N_P}{N_P}$$

$$V_S = \frac{100}{1} \times 20$$

V_S = **2000V**

15.3 ایک سٹیپ ڈاؤن ٹرانسفارمر میں چکروں کی نسبت 1:100 ہے؟ پرائمری وولٹیج (VP)170V ہے۔ اگر پرائمری کوائل میں کرنٹ 1.0mA ہو تو سیکنڈری کوائل میں کرنٹ معلوم کریں۔

(LR 15-I, II)

معلوم:

$N_S : N_P = 1 : 100$

$$\frac{N_S}{N_P} = \frac{1}{100}$$

$V_P = 170V$

$I_P = 1.0mA$

$I_P = 1 \times 10^{-3}A$

مطلوب:

$I_S = ?$

حسابی حل:

$$\frac{V_S}{V_P} = \frac{N_S}{N_P}$$

$$V_S = \frac{N_S}{N_P} \times V_P$$

$$= \frac{1}{100} \times 170$$

$$V_S = 1.7V$$

آئیڈیل ٹرانسفارمر کے لیے

$$P_P = P_S$$

$$I_P V_P = I_S V_S$$

$$\frac{I_P V_P}{V_S} = I_S$$

$$\frac{1 \times 10^3 \times 170}{1.7} = I_S$$

$$\mathbf{I_S = 0.1A}$$

15.4 ایک ٹرانسفارمر 240V اے سی کو 12V اے سی میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اگر پرائمری کوائل میں چکروں کی تعداد 4000 ہو تو سیکنڈری کوائل میں چکروں کی تعداد معلوم کریں۔ اگر ٹرانسفارمر کی ایفی شینسی 100% ہو تو پرائمری میں کرنٹ معلوم کریں جبکہ سیکنڈری کوائل میں کرنٹ 0.4A ہے۔

معلوم:

$V_P = 240V$

$V_S = 12V$

$N_P = 4000$

$I_S = 0.4A$

مطلوب:

$N_S = ?$

$I_P = ?$

حسابی حل:

$$\frac{N_S}{N_P} = \frac{V_S}{V_P}$$

$$N_S = \frac{V_S \times V_P}{V_P}$$

$$N_S = \frac{12 \times 4000}{240}$$

Ns = 200 turns

آئیڈیل ٹرانسفارمر کے لیے

$P_P = P_S$

$I_P V_P = I_S V_S$

$I_P = \frac{I_S V_S}{VP}$

$I_p = \frac{0.4 \times 12}{240}$

$\mathbf{I_P = 0.02A}$

15.5 ایک پاور اسٹیشن 500MW الیکٹریکل پاور پیدا کرتا ہے جو کہ ٹرانسمشن لائن کو مہیا کی جاتی ہے۔ ٹرانسمشن میں بہنے والا کرنٹ معلوم کریں۔ اگر اِن پٹ وولٹیج 250kV ہو۔

(MN 15-II)

معلوم:

$P = 500 \times 10^6 W$

$V = 250kV = 250 \times 10^3 V$

مطلوب:

$I = ?$

$P = VI$

حسابی حل:

$I = \frac{P}{V}$

$I = \frac{500 \times 10^6}{250 \times 10^3}$

$I = 2 \times 10^6 = 3A$

$\mathbf{I = 2kA}$

باب نمبر 16 (بنیادی الیکٹرونکس)

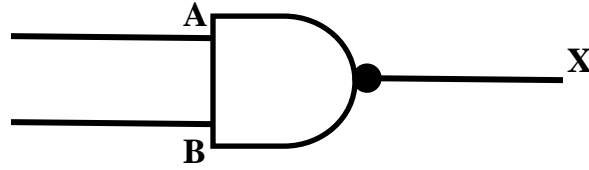
1۔ ایسا طریقہ کار جس میں میٹل کی گرم سطح سے الیکٹرونز خارج ہوں کہلاتا ہے۔

(الف) بوائلنگ (ب) اویپوریشن

(ج) کنڈکشن (د) تھرمیونک ایمیشن

2۔ ایسے پارٹیکلز جو گرم کیتھوڈ کی سطح سے خارج ہوں کہلاتے ہیں۔

(الف) پوزیٹیو آئنز
(ب) نیگیٹیو آئنز
(ج) پروٹونز
(د) الیکٹرونز

3۔ کس گیٹ سے لاجک آپریشن حاصل ہوتا ہے؟

(الف) اینڈ
(ب) نار
(ج) ننینڈ
(د) آر

4۔ کون سے گیٹس استعمال کریں تو اینڈ گیٹ جیسی آؤٹ پٹ حاصل ہو سکتی ہے؟

(الف) ناٹ گیٹس
(ب) آر گیٹس
(ج) نار گیٹس
(د) ننینڈ گیٹس

5۔ نار گیٹ کی آؤٹ پٹ 1 ہو گی اگر دونوں اِن پٹ ہو۔

(الف) A=1 اور B=0
(ب) A=0 اور B=1
(ج) A=0 اور B=0
(د) A=1 اور B=1

6۔ اگر X=A.B تو X لیول 1 پر ہو گی اگر:

(الف) A=1 اور B=1
(ب) A=0 یا B=0
(ج) A=0 اور B=1
(د) A=1 اور B=0

7۔ ننینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ 0 ہو گی اگر:

(الف) A=0 اور B=0
(ب) A=1 اور B=1
(ج) A=0 یا B=0
(د) A=1 یا B=1

جوابات:

1۔	د	2۔	د	3۔	ج	4۔	د

5۔	ج	6۔	الف	7۔	ب

سوالات کا اعادہ

☆ درج ذیل سوالات کا مختصر جواب دیں۔

16.1: ایک سادہ ڈایاگرام کی مدد سے وضاحت کریں کہ جب الیکٹرونز کی بیم (a) الیکٹرک فیلڈ (b) میگنیٹک فیلڈ سے گزرتی ہے تو الیکٹرونز کی بیم پر کیا اثر ہو گا۔ ان نتائج سے الیکٹرون کے چارج کے بارے میں کیا نتیجہ حاصل ہوتا ہے؟

جواب: **الیکٹرک فیلڈ میں ڈفلیکشن:** جب الیکٹرونز کی بیم ان دونوں پلیٹس کے درمیان سے گزرتی ہے تو وہ پوزیٹیو پلیٹ کی جانب مڑ جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پلیٹس پر موجود پوزیٹیو چارجز الیکٹرونز کو کشش کرتے ہیں اور نیگیٹیو چارجز الیکٹرونز کو دفع کرتے ہیں۔ الیکٹرونز کی اپنے اصل راستہ سے ڈفلیکشن کی مقدار الیکٹرک فیلڈ کی طاقت کے پروپورشنل ہوتی ہے۔

PTB PAGE # 163, FIG # 16.2

میگنیٹک فیلڈ میں ڈفلیکشن: جب ہم ہارس شو میگنیٹ کے ذریعے الیکٹرونز بیم پر میگنیٹک فیلڈ عموداً اپلائی کرتے ہیں تو الیکٹرونز کی بیم اپنے اصل راستے سے ہٹ جاتی ہے۔ اگر ہم ہارس شو میگنیٹ کی سمت تبدیل کر دیں تو ہم دیکھیں گے کہ فلوریسینٹ سکرین پر الیکٹرونز بیم کا نشان مخالف سمت میں ڈفلیکٹ ہو جاتا ہے۔

PTB PAGE # 164, FIG # 16.3

16.2: اوسیلوسکوپ کے مختلف کمپونینٹس کے عمل کی وضاحت کریں۔

جواب: **کمپونینٹس:** کیتھوڈرے اوسیلوسکوپ درج ذیل حصوں پر مشتمل ہے:

i– الیکٹرون گن　　ii– ڈفلیکٹنگ پلیٹس　　iii– فلوریسینٹ سکرین

الیکٹرون گن: CRO میں الیکٹرون گن تیز رفتار الیکٹرونز کی بیم پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ الیکٹرونز کی اس بیم کو کیتھوڈ ریز کہتے ہیں۔ الیکٹرون گن الیکٹرونز سورس پر مشتمل ہوتی ہے جو کہ الیکٹرک طور پر گرم کی ہوئی کیتھوڈ ہے جس سے الیکٹرونز خارج ہوتے ہیں۔

ڈفلیکٹنگ پلیٹس: جب الیکٹرونز کی بیم الیکٹرون گن سے نکلتی ہے تو یہ دو پیرالل پلیٹس کے درمیان سے گزرتی ہے۔ ان پلیٹس کے درمیان پوٹینشل ڈفرینس ہوتا ہے جو بیم کو عمودی پلین میں ڈفلیکٹ کر دیتا ہے۔

فلوریسینٹ سکرین: کیتھوڈرے اوسیلوسکوپ کی سکرین فاسفور کی پتلی تہ پر مشتمل ہوتی ہے۔ جب اس پر تیز رفتار الیکٹرونز ٹکراتے ہیں تو یہ روشنی خارج کرتی ہے۔

16.3: اوسیلوسکوپ کے استعمال کی فہرست تیار کریں۔

جواب: **اوسیلوسکوپ کے استعمالات:**

i– اوسیلوسکوپ ویوفارم کو ظاہر کرنے کے لیے۔

ii– وولٹیج کی پیمائش کے لیے۔

iii- رینج معلوم کرنے کے لیے جیسا کہ ریڈار میں۔

iv- ایکو (ساؤنڈ کے ذریعے سمندری گہرائی معلوم کرنے کے لیے)۔

v- ریڈیکل آلات یعنی ہارٹ بیٹ کو ظاہر کرنے کے لیے۔

16.4: اوسیلوسکوپ کو مد نظر رکھتے ہوئے وضاحت کریں کہ:

i- فلامنٹ کو کیسے گرم کرتے ہیں؟

ii- فلامنٹ کو کیوں گرم کرتے ہیں؟

iii- اینوڈ کا پوٹینشل، کیتھوڈ کے پوٹینشل کی نسبت مثبت کیوں رکھا جاتا ہے؟

iv- اینوڈ اور کیتھوڈ کے درمیان زیادہ پوٹینشل کیوں دیا جاتا ہے؟

v- ٹیوب کے اندر ویکیوم کیوں پیدا کیا جاتا ہے۔۔

جواب: i- فلامنٹ کو بیٹری کے ذریعے (6V) کی سپلائی دے کر گرم کیا جاتا ہے۔

ii- فلامنٹ کو الیکٹرونز کی بیم حاصل کرنے کے لیے گرم کیا جاتا ہے۔

iii- کیتھوڈ سے خارج ہونے والے الیکٹرونز کو کشش کرنے کے لیے اینوڈ کا پوٹینشل زیادہ رکھا جاتا ہے۔

iv- الیکٹرونز بیم کو بالکل سیدھا رکھنے اور رفتار بڑھانے کے لیے اینوڈ اور کیتھوڈ کے درمیان زیادہ پوٹینشل رکھا جاتا ہے۔

v- ٹیوب کے اندر زیادہ وولٹیج دینے سے گیس آئیونائز ہو جاتی ہے، اس لیے ٹیوب کے اندر ویکیوم پیدا کیا جاتا ہے۔

16.5: الیکٹرون گن کیا ہے؟ تھرمیونک ایمیشن کے عمل کی وضاحت کریں۔

جواب: **الیکٹرون گن:** CRO میں الیکٹرون گن تیز رفتار الیکٹرونز کی بیم پیدا کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔ الیکٹرونز کی اس بیم کو کیتھوڈ ریز کہتے ہیں۔ الیکٹرون گن الیکٹرونز سورس پر مشتمل ہوتی ہے جو کہ الیکٹرک طور پر گرم کی ہوئی کیتھوڈ ہے جس سے الیکٹرونز خارج ہوتے ہیں۔

تھرمیونک ایمیشن: الیکٹرون گن کے اندر ایک گرڈ (G) ہوتا ہے جو الیکٹرونز کے بہاؤ کو کنٹرول کرتا ہے۔ گرڈ نیگیٹیو پوٹینشل کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ یہ پوٹینشل جتنا زیادہ نیگیٹیو ہو گا اسی مقدار سے گرڈ الیکٹرونز کو دفع کرے گا۔ گرڈ کا نیگیٹیو پوٹینشل سکرین کی چمک کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے، اسی طرح اینوڈ پوزیٹیو پوٹینشل سے جڑا ہوتا ہے اور یہ الیکٹرونز کو ایکسلریٹ (دھکیلنے) کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ الیکٹرونز جب اینوڈ سے گزرتے ہیں تو یہ ایک عمدہ بیم کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

16.6: آپ اینالوگ اور ڈیجیٹل مقداروں کے بارے میں کیا جانتے ہیں؟

جواب:

کنڈکٹرز	انسولیٹرز
• ایسی مقداریں جن کی قیمت ایک تسلسل کے ساتھ تبدیل ہو یا ایک جیسی رہے، اینالاگ مقداریں کہلاتی ہیں۔ **مثالیں:** ٹمپریچر، پریشر، وقت وغیرہ۔	• ایسی مقداریں جن کی قیمتیں عدم تسلسل کے انداز سے تبدیل ہوں، ڈیجیٹل مقداریں کہلاتی ہیں۔ **مثالیں:** ریڈار سسٹم، جدید طبی آلات، جدید ٹیلی فون۔

16.7: اینالاگ الیکٹرونکس اور ڈیجیٹل الیکٹرونکس میں کیا فرق ہے؟ روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے پانچ اینالاگ اور پانچ ڈیجیٹل ڈیوائسز کے نام لکھیں۔

جواب:

اینالاگ الیکٹرونکس	ڈیجیٹل الیکٹرونکس
• الیکٹرونکس کا وہ شعبہ جو ایسے سرکٹس پر مشتمل ہو جو اینا لاگ مقداروں کے مطالعہ کے لیے استعمال ہوتے ہیں، اسے اینا لاگ الیکٹرونکس کہتے ہیں۔ **ڈیوائسز:** ریڈیو، ایمپلی فائر، لاؤڈ سپیکر، مائیکروفون، ٹیلی ویژن۔	• الیکٹرونکس کا وہ شعبہ جو ڈیجیٹل مقداروں کو پروسس کرتا ہے، ڈیجیٹل الیکٹرونکس کہلاتا ہے۔ **ڈیوائسز:** کمپیوٹر، ریڈار سسٹم، جدید سی ڈی اور ڈی وی ڈی پلیئرز، ڈیجیٹل کلاک وغیرہ۔

16.8: وضاحت کریں کہ نیچے دیے گئے ڈیوائسز سے حاصل ہونے والی معلومات اینالاگ ہیں یا ڈیجیٹل:

i- وولٹ میٹر سے سیل کی ای ایم ایف کی پیمائش۔
ii- ایک مائیکروفون سے پیدا کیا گیا الیکٹرک کرنٹ۔
iii- سینٹرل ہیٹنگ تھرموسٹیٹ جو واٹر پمپ کو کنٹرول کرتا ہے۔
iv- آٹومیٹک ٹریفک لائٹس جو ٹریفک کو کنٹرول کرتی ہیں۔

جواب: i- معلومات اینالوگ شکل کی صورت میں حاصل ہوتی ہے۔
ii- اینالوگ شکل کی صورت میں۔
iii- اینالوگ سگنل کی شکل میں۔
iv- ڈیجیٹل مقداروں کی بنیاد پر۔

16.9: اینالاگ الیکٹرونکس کی بہ نسبت ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے کیا فوائد ہیں؟ وضاحت کریں۔

جواب: **فوائد:**

i- ڈیجیٹل الیکٹرونکس کا سب سے بڑا فائدہ بہتر کوالٹی ہے جو کہ آپٹیکل فائبر استعمال کر کے حاصل کی جاتی ہے کیوں کہ اینالوگ میں کاپر وائرز کے ذریعے سگنل کو بھیجا جاتا ہے جس سے سگنل کی آپس میں مداخلت سے کوالٹی خراب ہو جاتی ہے۔

ii- ڈیجیٹل ٹیکنالوجی ہماری زندگی میں ہر شعبہ میں استعمال ہو رہی ہے۔ پرانے دور کے اینالوگ فلمی ڈیوائسز کی جگہ ڈیجیٹل ٹی وی اور ڈیجیٹل کیمرہ استعمال ہو رہے ہیں، غرض زندگی کے ہر شعبہ میں صرف ڈیجیٹل ٹیکنالوجی ہی استعمال ہو رہی ہے جس کی وجہ سے اینالوگ الیکٹرونکس کی بہ نسبت ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے زیادہ فوائد ہیں۔

16.10: تین یونیورسل لاجک گیٹس کون سے ہیں؟ ان کی علامات اور ٹروتھ ٹیبلز بنایئے۔

جواب: **علامات:**

اینڈ گیٹ: ایسا سرکٹ جو اینڈ آپریشن کی تعمیل کے لیے استعمال ہوتا ہے، اس کو اینڈ گیٹ کہتے ہیں۔

PTB PAGE # 170, FIG # 16.9

آر گیٹ: الیکٹرونک سرکٹ جو آر آپریشن کی تعمیل کے لیے استعمال ہوتا ہے آر گیٹ کہلاتا ہے۔

PTB PAGE # 171, FIG # 16.11

ناٹ گیٹ: ایسا الیکٹرونک سرکٹ جو ناٹ آپریشن کی تعمیل کے لیے استعمال ہوتا ہے ناٹ گیٹ کہلاتا ہے۔

PTB PAGE # 172, FIG # 16.13

اعلیٰ تصوراتی سوالات

16.1: کون سے دو عوامل ہیں جن کی مدد سے تھرمیونک ایمیشن زیادہ ہوتی ہے؟

جواب: **عوامل:** دو عوامل جن سے تھرمیونک ایمیشن زیادہ ہوتی ہے، مندرجہ ذیل ہیں:

i- فلامنٹ کا درجہ حرارت بڑھانے سے

ii- وولٹیج بڑھانے سے

16.2: تین ایسے دلائل دیں جن سے یہ پتہ چلے کہ کیتھوڈ ریز پر نیگیٹیو چارج ہوتا ہے۔

جواب: i- یہ جب الیکٹرک فیلڈ میں سے گزرتے ہیں تو پازیٹیو ٹرمینل کی طرف مڑ جاتے ہیں۔

ii- میگنیٹک فیلڈ سے گزرنے کے دوران یہ نارتھ پول کی طرف مڑ جاتے ہیں۔

iii- کیتھوڈ ریز ریڈیو سنگ اثر رکھتی ہیں جو کیمیائی تبدیلی کا باعث بنتا ہے۔ جو ظاہر کرتا ہے کہ ان پر نیگیٹیو چارج ہے۔

16.3: جب الیکٹرونز مخالف چارج کی پیرالل پلیٹس میں سے گزرتے ہیں تو پوزیٹیو پلیٹ کی جانب ڈفلیکٹ ہو جاتے ہیں۔ اس سے الیکٹرونز کی کون سی خصوصیت کا پتہ چلتا ہے؟

جواب: الیکٹرونز پوزیٹیو پلیٹ کی طرف ڈفلیکٹ ہو جاتے ہیں۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ الیکٹرونز منفی چارج پر مشتمل ذرات ہیں۔

16.4: جب الیکٹرون میگنیٹک فیلڈ میں داخل ہوتا ہے تو یہ سیدھے راستے سے مڑ جاتا ہے۔ دو عوامل بتایئے جن کی مدد سے الیکٹرون کی ڈفلیکشن کو بڑھایا جا سکتا ہے۔

جواب: **عوامل:** وہ عوامل جو الیکٹرون کی ڈفلیکشن بڑھاتے ہیں، مندرجہ ذیل ہیں:

i- الیکٹرک فیلڈ کی طاقت بڑھانے سے

ii- میگنیٹک فیلڈ کی طاقت بڑھانے سے

16.5: آپ اسیلوسکوپ کو بطور وولٹ میٹر کیسے استعمال کر سکتے ہیں؟

جواب: الیکٹران کی بیم اُفقی اور عمودی پلیٹوں کی وجہ سے اطراف میں اور سیدھا مڑ جاتی ہے، اس لیے اُفقی سکیل میں C.R.O کا کام فراہم کردہ سگنل کو وولٹ میٹر کی طرح وولٹیج کی شکل میں ظاہر کرنا ہے۔

16.6: آپ لاجک آپریشن X=A.B کا عام ضرب سے موازنہ کیسے کر سکتے ہیں؟

جواب: اینڈ گیٹ کے ٹروتھ ٹیبل کے مطابق یہ واضح ہے کہ یہ ضربی انورس کو ظاہر کرتا ہے۔ ہر مرتبہ اس کا رزلٹ صفر ہوتا ہے جب اسے ویری ایبل سے ضرب دی جاتی ہے اس لیے لاجک آپریشن X=A.B سادہ ضرب کو بھی ظاہر کرتا ہے۔

ٹروتھ ٹیبل		
A	**B**	**X = A.B**
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

16.7: نینڈ گیٹ، اینڈ گیٹ کا الٹ ہے وضاحت کریں۔

جواب: نینڈ گیٹ اینڈ گیٹ کا الٹ ہے کیونکہ نینڈ گیٹ میں اینڈ گیٹ کی تمام قیمتیں دیے گئے فارمولے کے تحت الٹ ہو جاتی ہیں فارمولا کے مطابق:

$$X = \overline{A.B}$$

16.8: وضاحت کریں کہ درج ذیل شکل آر گیٹ کے طور پر عمل کرتی ہے۔

PT PAGE # 177

جواب: دی گئی شکل کے مطابق یہ OR گیٹ کی فارمیشن بن رہی ہے جسے ٹروتھ ٹیبل کے ذریعے ثابت کرتے ہیں۔

A = 1 اور B = 1

$$X = A + B$$

نار آپریشن کے بعد:

$$X = \overline{A + B} = \overline{1 + 1}$$

دوبارہ ناٹ آپریشن کے بعد:

$$X = \overline{\overline{A + B}} = A + B$$

$$\overline{\overline{A + B}} = A + B$$

A	B	X = A + B	$X = \overline{A + B}$	$\overline{\overline{A + B}}$
1	1	1	0	1
0	0	0	1	0
1	0	1	0	1
0	1	1	0	1

پس ٹروتھ ٹیبل کے ذریعے ثابت ہوا کہ یہ آر گیٹ کی فارمیشن ہے۔

16.9: وضاحت کریں کہ درج ذیل شکل اینڈ گیٹ کے طور پر عمل کرتی ہے۔

PTB PAGE # 177

جواب: دی گئی شکل میں یہ اینڈ گیٹ کی فارمیشن ہے جو کہ ٹروتھ ٹیبل کے ذریعے ثابت کیا جاتا ہے۔

A	B	$\bar{A}$	$\bar{B}$	$\bar{A}.\bar{B}$	$\overline{\bar{A}.\bar{B}}$
0	0	1	1	1	0
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0
1	1	0	0	0	1

باب نمبر 17 (انفارمیشن اینڈ کمیونیکیشن ٹیکنالوجی)

1۔ کمپیوٹر ٹرمینالوجی میں انفارمیشن کا مطلب ہے۔

(الف) کوئی بھی ڈیٹا (ب) فالتو ڈیٹا

(ج) پروسیسڈ ڈیٹا (د) زیادہ ڈیٹا

2۔ سیٹلائیٹ اور زمین کے درمیان مناسب اور زیادہ تیز کمیونیکیشن کا ذریعہ کون سا ہے؟

(الف) مائیکرو ویوز (ب) ریڈیو ویوز

(ج) ساؤنڈ ویوز (د) کوئی بھی لائٹ ویوز

3۔ کمپیوٹر کا بنیادی آپریشن ہے۔

(الف) ارتھ میٹک آپریشن (ب) نان ارتھ میٹک آپریشن

(ج) لاجک آپریشن (د) الف اور ج دونوں

4۔ کسی بھی کمپیوٹر سسٹم کا دماغ ہے۔

(الف) مونیٹر (ب) میموری

(ج) CPU (د) کنٹرول یونٹ

5۔ کون سا عمل پروسیسنگ نہیں ہے؟

(الف) ترتیب دینا (ب) جوڑ توڑ کرنا

(ج) حساب کتاب کرنا (د) اکٹھا کرنا

6۔ مندرجہ ذیل میں سے کس سے آپ ہر طرح کی انفارمیشن حاصل کر سکتے ہیں؟

(الف) کتابیں (ب) استاد

(ج)کمپیوٹر

(د)انٹرنیٹ

7۔ **ای۔ میل کس شے کا مخفف ہے؟**

(الف)ایمر جنسی میل (ب)الیکٹرونک میل

(ج)ایکسٹرا میل (د)ایکسٹرنل میل

جوابات:

1۔	ج	2۔	الف	3۔	د	4۔	ج
5۔	ج	6۔	د	7۔	ب		

سوالات کا اعادہ

☆ **درج ذیل سوالات کا مختصر جواب دیں۔**

17.1: **ڈیٹا اور انفارمیشن میں کیا فرق ہے؟**

جواب: **ڈیٹا:** ڈیٹا ایسے حقائق ہیں جن سے بذریعہ پروگرامز کار آمد انفارمیشن حاصل کی جاتی ہے۔ یہ ٹیکسٹ یا شکل کی صورت میں ہو سکتے ہیں جنہیں ڈیٹا کہا جاتا ہے۔

انفارمیشن: کمپیوٹر ڈیٹا کو پروسیس کرنے کے بعد اس کو کار آمد انفارمیشن میں تبدیل کر دیتا ہے یعنی کمپیوٹر کی اصطلاح میں پروسیس ڈیٹا کو انفارمیشن کہتے ہیں۔

17.2: **انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی (ICT) کے بارے میں آپ کیا جانتے ہیں؟**

جواب: **انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی (ICT):** سائنسی طریقہ سے انفارمیشن کو سٹور کرنا، ان کو مناسب طریقہ سے ترتیب دینا اور دوسروں تک پہنچانے کے لیے استعمال ہونے والی ٹیکنالوجی کو انفارمیشن اور کمیونیکیشن ٹیکنالوجی کہا جاتا ہے۔

17.3: **انفارمیشن ٹیکنالوجی کے کمپونینٹس کیا ہیں؟ ہر ایک فنکشن بتائیے؟**

جواب: انفارمیشن ٹیکنالوجی کے درج ذیل کمپونینٹس ہیں:

i– ہارڈوئیر ii– سوفٹ وئیر iii– ڈیٹا iv– طریقہ کار v– افراد

ہارڈوئیر: ہارڈوئیر کا تعلق مشینری سے ہوتا ہے۔ یہ سینٹرل پروسیسنگ یونٹ (CPU) اوور اس کے سپورٹ کرنے والے تمام اپلائنسز پر مشتمل ہوتی ہیں۔ ان اپلائنسز میں اِن پٹ اور آؤٹ پٹ ڈیوائسز، سٹور کرنے والے ڈیوائسز اور کمیونیکیشن ڈیوائسز شامل ہوتے ہیں۔

سوفٹ وئیر: سوفٹ وئیر سے مراد کمپیوٹر پروگرامز اور ان کو سپورٹ کرنے والے مینولز ہیں۔ کمپیوٹر پروگرامز مشین سے پڑھی جانے والی ہدایات ہیں جو CBIS کے ہارڈوئیر پارٹس میں موجود سرکٹس کو فراہم کی جاتی ہیں۔

ڈیٹا: ڈیٹا ایسے حقائق ہیں جن سے بذریعہ پروگرامز کار آمد انفارمیشن حاصل کی جاتی ہے۔ یہ ٹیکسٹ، گرافکس یا شکل کی صورت میں ہو سکتے ہیں جنہیں ریکارڈ کیا جا سکتا ہے۔

طریقہ کار: یہ ہدایات اور قوانین کا مجموعہ ہے جو انفارمیشن سسٹم کو ڈیزائن کرنے اور استعمال کرنے کے لیے بنائے جاتے ہیں۔ ان کو استعمال کرنے کے لیے دستاویزات اور مینولز کی صورت میں لکھا جاتا ہے۔

افراد: CBIS کو کار آمد بنانے کے لیے افراد کی ضرورت ہوتی ہے۔ یہ افراد انفارمیشن سسٹم کی کامیابی یا ناکامی کے ذمہ دار ہوتے ہیں۔ افراد سوفٹ ویئرز ڈیزائن کرتے ہیں اور ان کو چلاتے ہیں۔

17.4: پرائمری میموری اور سیکنڈری میموری کے درمیان کیا فرق ہے؟

جواب:

پرائمری میموری	سیکنڈری میموری
1۔ کمپیوٹر کی مین میموری پرائمری میموری ہوتی ہے۔ یہ انٹگریٹڈ سرکٹس (ICs) پر مشتمل ہوتی ہے۔	1۔ کمپیوٹر کی دوسرے درجے کی میموری سیکنڈری میموری ہوتی ہے۔
2۔ یہ میموری عارضی طور پر ڈیٹا محفوظ کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہے۔	2۔ یہ میموری کمپیوٹر میں مستقل طور پر ڈیٹا محفوظ کرنے کیلئے استعمال ہوتی ہے۔
3۔ اگر کمپیوٹر کو آف کر دیا جائے تو یہ خود بخود ختم ہو جاتی ہے۔	3۔ جب کمپیوٹر کو ان کیا جاتا ہے اور پروگرامز چلائے جاتے ہیں تو ڈیٹا سیکنڈری سے پرائمری کی طرف حرکت کرتا ہے۔
4۔ RAM پرائمری میموری ہوتی ہے۔	4۔ سیکنڈری سٹوریج ڈیوائسز عام طور پر آڈیو، ویڈیو کیسٹ اور ہارڈ ڈسک ہیں۔

17.5: انفارمیشن سٹور کرنے والے ڈیوائسز کے نام لکھیں اور ہر ایک کا استعمال بیان کریں۔

جواب: انفارمیشن سٹور کرنے والے ڈیوائسز درج ذیل ہیں:

پرائمری میموری: پرائمری میمور کی بنیاد الیکٹرونکس ہے اور یہ انٹگریٹڈ سرکٹس ICs پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ ایک رینڈم ایکسیس میموری RAM ہے جو کمپیوٹر آف ہونے پر ختم ہو جاتی ہے۔

سیکنڈری سٹوریج ڈیوائسز: عام طور پر سٹوریج ڈیوائسز کو کمپیوٹر کی سیکنڈری میموری کہتے ہیں۔ یہ میموری کمپیوٹر میں مستقل طور پر ڈیٹا سٹور کرنے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔

آڈیو اور ویڈیو کیسٹس: ان دیوائسز کی بنیادی میگنٹیزم پر ہے۔ آڈیو کیسٹس میگنیٹک میٹیریل کی بنی ہوئی ٹیپ پر مشتمل ہوتی ہیں جس پر ساؤنڈ کی میگنیٹک فیلڈ کی ایک خاص شکل میں محفوظ کر لیا جاتا ہے۔

میگنیٹک ڈسکس: میگنیٹک ڈسکس کی مختلف اقسام ہیں جن پر کسی میگنیٹک میٹیریل کی تہہ چڑھائی جاتی ہے۔ ڈسک کا ریڈ / رائٹ ہیڈ، ٹیپ ریکارڈر کے ریکارڈری پلے ہیڈ جیسا ہوتا ہے۔ یہ ڈسک کے کچھ حصہ کی سطح پر انفارمیشن ریکارڈ کرنے کے لیے اس کو میگنیٹائز کر دیتا ہے۔

ہارڈ ڈسک: کمپیوٹر صارفین کا ہارڈ ڈسک پر انحصار، پرائمری ڈیوائیس کے طور پر ہوتا ہے۔ ہارڈ ڈسک ایک سخت گیر اور میگنیٹک طور پر حساس ڈسک ہے جو کمپیوٹر کے ڈھانچے کے اندر یا کمپیوٹر کے ایک علیحدہ باکس میں مسلسل اور تیزی سے گھومتی ہے۔

کمپیکٹ ڈسک: یہ لیزر ٹیکنالوجی پر مبنی پلاسٹک سے ڈھکی ہوئی ڈسک ہے۔ اس پر ڈیجیٹل ڈیٹا بہت چھوٹی جسامت کی رفلیکٹنگ اور نان رفلیکٹنگ سطحوں پر سٹور کیا جاتا ہے جنہیں بالترتیب پٹس اور لینڈز کہتے ہیں۔

فلیش ڈرائیو: یہ بھی الیکٹرونکس پر مبنی ایک ڈیوائس ہے جو ڈیٹا سٹور کرنے والے (ICs) مشتمل ہوتا ہے۔ فلیش ڈرائیو سٹور کرنے والا ایک چھوٹا سا ڈیوائیس ہے جو فائلز کو ایک کمپیوٹر سے دوسرے کمپیوٹر تک منتقل کرنے کے لیے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

17.6: ریڈیو ویوز کی خلا میں ٹرانسمشن کی مختصر وضاحت کریں۔

جواب: **ریڈیو ویوز کی خلا میں ٹرانسمیشن:** کیبل کے ذریعے انفارمیشن آڈیو فریکوینسی (AF) سگنزل کی شکل میں بھیجی جاتی ہے۔ تاہم دور دراز کے علاقوں تک انفارمیشن بھیجنے کے لیے ان سگنلز کو الیکٹرومیگنیٹک ویوز کے ساتھ مربوط کر دیا جاتا ہے۔ ریڈیو اسٹیشن پر پیدا ہونے والی ساؤنڈ ویوز کی مائیکروفون کے ذریعے الیکٹریکل سگنزل میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ ان الیکٹریکل سگنزل کو ٹرانسمیشن کی طرف بھیجا جاتا ہے جو کہ دو میٹل راڈز پر مشتمل ہوتا ہے،۔ ٹرانسمیشن انٹینا پر موجود سگنلز چارج از او سیلیٹ کرتے ہیں اور انٹینا ان الیکٹریکل سگنزل کو الیکٹرومیگنیٹک ریڈیو ویوز کی صورت میں خارج کرتا ہے۔ دوسری طرف رسیور منتخب شدہ ماڈولیٹڈ سگنل کو ایمپلی فائیک رتا ہے۔ جب کہ ماڈولیٹر انفارمیشن سگنلز کو اکٹھا کر کے رسیپٹر کی طرف بھیج دیتا ہے۔ ریڈیو ٹرانسمیشن اور رسیونگ سسٹم کو شکل میں دکھایا گیا ہے۔

PTB PAGE # 183, FIG # 17.4

17.7: لائٹ سگنلز کو آپٹیکل فائبر کے ذریعے کیسے بھیجتے ہیں؟

جواب: **آپٹیکل فائبر سے لائٹ سگنلز کی ٹرانسمیشن:** نظر آسکنے والی لائٹ ویوز کی فریکونسی ریڈیو ویوز سے بہت زیادہ وہتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ روشنی کی بیم کی شکل میں بھیجی جانے والی انفارمیشن کی شرح ریڈیو ویوز یا مائیکرو ویوز کی شرح سے کہیں زیادہ ہے۔ لہٰذا اس مقصد کے لیے ہم آپٹیکل فائبر کو ایک ڈیوائیس کے طور پر استعمال کرتے ہیں۔ آپٹیکل فائبر کم رفریکٹیو انڈیکس والے میٹیریل کی کوٹنگ کے ساتھ اعلیٰ معیار کے گلاس کی ایک باریک وائر ہے جو بہت کم روشنی کو جذب کرتی ہے۔ آپٹیکل فائبر کیبل انسانی بال کی موٹائی کے برابر گلاس فائبر کا ایک بنڈل ہے۔ روشنی آپٹیکل فائبر کے ایک سرے کی کور سے براہِ راست داخل ہو کر فائبر آپٹکس کی اندرونی دیوار یعنی کلیڈنگ کے ساتھ ٹکراتی ہے۔

اگر روشنی کا کلیڈنگ کے ساتھ اینگل آف انسیڈنس، کریٹیکل اینگل سے کم ہو تو کچھ روشنی فائبر آپٹک سے نکل کر ضائع ہو جاتی ہے۔ تاہم اگر اینگل آف انسیڈینس، کریٹیکل اینگل سے زیادہ ہو تو روشنی فائبر آپٹک سے مکمل طور پر رفلیکٹ ہو جاتی ہے۔

PTB PAGE # 185

17.8: کمپیوٹر سے کیا مراد ہے؟ روزمرہ زندگی میں اس کا کیا کردار ہے؟

جواب: **کمپیوٹر:** کمپیوٹر ایک الیکٹرونک کمپیوٹنگ مشین ہے جو جمع، تفریق کرنے اور ضرب دینے کے لیے استعمال کی جاتی ہے۔ کمپیوٹر ہارڈ ویئرز اور سوفٹ ویئر کے باہمی عمل کا امتزاج ہے۔

کمپیوٹر کی اہمیت:

i- دفاتر میں کمپیوٹر کو خط، ڈاکومنٹس اور رپورٹ لکھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

ii– ہوٹلوں میں کمپیوٹر کمروں کی پیشگی بکنگ، بلز تیار کرنے اور انکوائر

کی خدمات دینے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

iii– ریلوے میں کمپیوٹر ریل ٹکٹ کی ریزرولیشن، پرنٹنگ اور ریزرولیشن چارٹ کی تیاری کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

iv– ڈاکٹر حضرات کمپیوٹر کو بیماری کی تشخیص اور اس کے علاج کے لیے استعمال کرتے ہیں۔

v– ماہر تعمیرات سے عمارتوں کے ڈیزائن اور شہروں کی منصوبہ بندی کے لیے استعمال کرے ت ہیں۔

vi– محکمہ موسمیات میں کمپیوٹر کی موسم کی پیش گوئی کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

17.9: ہارڈ ویئر اور سوفٹ ویئر میں کیا فرق ہے؟ مختلف ہارڈ ویئر اور سوفٹ ویئر کے نام لکھیں۔

جواب: **ہارڈ ویئر:** ہارڈ ویئر کمپیوٹر کے وہ حصے ہیں جنہیں آپ دیکھ سکتے ہیں اور چھو سکتے ہیں، ہارڈ ویئر کہلاتے ہیں۔ مثلاً CPU، مونیٹر، ماؤس اور پرنٹر وغیرہ۔

سوفٹ ویئر: سوفٹ ویئر سے مراد ہدایات یا پروگرامز کا مجموعہ ہے جو ہارڈ ویئر کے کام سر انجام دینے کے لیے راہنمائی فراہم کرتا ہے سوفٹ ویئر کہلاتا ہے۔ مثلاً مائیکروسوفٹ ونڈو، مائیکروسوفٹ ایکسل، مائیکروسوفٹ ورڈ وغیرہ۔

17.10: ورڈ پروسیسنگ اور ڈیٹا مینیجنگ کی اصطلاحات سے کیا مراد ہے؟

جواب: **ورڈ پروسیسنگ:** ورڈ پروسیسنگ کمپیوٹر کا ایسا استعمال ہے جس کے ذریعے ہم خط، رپورٹ اور کتابیں لکھ سکتے ہیں۔ اس کی مدد سے ہم کسی ڈاکومنٹ کو تیار کر کے بعد میں سکرین پر دیکھ سکتے ہیں۔

ڈیٹا مینیجنگ: کسی خاص مقصد یا ادارے کے کام کو کرنے کے لیے انفارمیشن کو اکٹھا کرنا اور فائل کی صورت میں کمپیوٹر پر سٹور کرنا جو بوقت ضرورت کام آسکے ڈیٹا مینیجنگ کہلاتا ہے۔

17.11: انٹرنیٹ سے کیا مراد ہے؟ انٹرنیٹ علم اور انفارمیشن پہنچانے کا مؤثر ذریعہ ہے۔ وضاحت کریں۔

جواب: **انٹرنیٹ:** جب دنیا کے بہت سے کمپیوٹرز کو ایک دوسرے کے ساتھ کمیونیکیشن مقاصد کے لیے مربوط کر دیا جائے تو اسے انٹرنیٹ کہتے ہیں۔ یا انٹرنیٹ کمپیوٹر نیٹ ورکس کا ایک ایسا جال ہے جو دنیا بھر میں پھیلا ہوا ہے۔

انٹرنیٹ کی اہمیت: ابتدا میں انٹرنیٹ کا حلقہ بہت تھوڑا تھا مگر جلد ہی لوگ اس کے استعمال اور فوائد سے روشناس ہو گئے اور تھوڑے ہی عرصے میں بہت زیادہ تعداد میں کمپیوٹرز اور نیٹ ورکس انٹرنیٹ سے منسلک ہو گئے۔ اب انٹرنیٹ کئی ملین کمپیوٹرز پر مشتمل ہے۔

انٹرنیٹ بنیادی طور پر لاکھوں کمپیوٹرز کے نیٹ ورکس کا نام ہے جو پوری دنیا میں پھیلا ہوا ہے۔ انٹرنیٹ میں لاکھوں کمپیوٹرز ایک بہترین کمیونیکیشن سسٹم کے ذریعے منسلک رہتے ہیں۔

17.12: سکول ایجوکیشن میں انفارمیشن ٹیکنالوجی کے کردار کی وضاحت کریں۔

جواب: **تعلیم میں انفارمیشن ٹیکنالوجی کا کردار:** سکول ایجوکشن میں IT کے استعمال کو نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔ انفارمیشن ٹیکنالوجی نے اساتذہ کے لیے علم دینے کا عمل آسان بنا دیا ہے۔ اساتذہ ملٹی میڈیا اور آدیو، ویڈیو پراجیکٹرز استعمال کر کے طالب علموں کی تعلیمی صلاحیتوں کو بڑھا رہے ہیں۔

اعلیٰ تصوراتی سوالات

17.1: کمیونیکیشن سسٹم میں آپٹیکل فائبر سب سے زیادہ مؤثر ذریعہ کیوں ہے؟

جواب: روشنی کی ویوز ریڈیو ویوز کے مقابلے میں انفارمیشن کہیں زیادہ رفتار سے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتی ہیں۔ ریڈیو ویوز کی فریکوینسی اور شدت ٹکرانے اور رفلیکٹ ہونے کی وجہ سے کمزور پڑ جاتی ہے جبکہ آپٹیکل فائبر میں سے گزرنے والی روشنی کی شدت کم نہیں ہوتی اور ٹوٹل انٹرنل رفلیکشن کی وجہ سے اس کی رفتار تیز ہوتی چلی جاتی ہے۔ ریڈیو ویوز کی وجہ سے ڈیٹا ضائع ہونے کے امکان ہوتے ہیں جبکہ فائبر سے ایسا کوئی امکان نہیں ہوتا۔

17.2: ڈیٹا سٹور کرنے کے لیے فلاپی ڈسک زیادہ بہتر ہے یا ہارڈ ڈسک؟

جواب: ہارڈ ڈسک فلاپی ڈسک سے زیادہ بہتر ہے:

ہارڈ ڈسک	فلاپی ڈسک
1۔ اس پر سینکڑوں یا ہزاروں میگا بائیٹ انفارمیشن سٹور ہوتی ہے۔	1۔ اس پر سے 3 میگا بائیٹ ڈیٹا سٹور ہوتا ہے۔
2۔ زیادہ وقت تک ڈیٹا سٹور ہوتا ہے۔	2۔ کم وقت تک ڈیٹا سٹور ہوتا ہے۔
3۔ ڈیٹا تیزی سے اندر یا باہر منتقل کیا جا سکتا ہے۔	3۔ ڈیٹا تیزی سے اندر یا باہر منتقل نہیں کیا جا سکتا۔

17.3: ریم اور روم میموری میں کیا فرق ہے؟

جواب: ریم اور روم میموری کا فرق درج ذیل ہے:

ریم(RAM)	روم(ROM)
1۔ ریم سے مراد رینڈم ایکسیس میموری۔	1۔ روم سے مراد ہے ریڈ اونلی میموری۔
2۔ یہ میموری کمپیوٹر آف ہونے پر ختم ہو جاتی ہے۔	2۔ یہ میموری کمپیوٹر آف ہونے پر ختم نہیں ہوتی۔ یعنی ایک مستقل میموری ہے۔
3۔ یہ پرائمری میموری ہوتی ہے۔	3۔ یہ سیکنڈری میموری ہوتی ہے۔

باب نمبر 18 (اٹامک اینڈ نیو کلیئر فزکس)

1۔ آئسوٹوپس ایک ہی ایلیمنٹ کے ایسے ایٹمز ہوتے ہیں جن کا مختلف ہوتا ہے۔

(الف) اٹامک ماس (ب) اٹامک نمبر

(ج) پروٹونز کی تعداد (د) الیکٹرونز کی تعداد

2۔ یورینیم کا ایک آئسوٹوپ $^{238}_{92}U$ ہے۔اس آئسوٹوپ میں نیوٹرونز کی تعداد ہے۔

(الف) 92 (ب) 146

(ج) 238 (د) 330

3۔ درج ذیل ریڈی ایشنز میں کس کی پینی ٹریٹنگ پاور زیادہ ہے۔

(الف) بیٹا پارٹیکل (ب) گیما ریز

(ج) الفا پارٹیکل (د) تمام کی مادے سے گزرنے کی صلاحیت ایک جیسی ہوتی ہے

4۔ جب ایک ایلیمنٹ ایک الفا پارٹیکل خارج کرتا ہے تو اس کے اٹامک نمبر پر کیا اثر پڑے گا؟

(الف) ایک بڑھ جائے گا (ب) کوئی فرق نہیں پڑے گا

(ج) دو کم ہو جائے گا (د) ایک کم ہو جائے گا

5۔ ایک مخصوص آئسوٹوپ کی ہاف لائف ایک دن ہے۔ دو دن گزرنے کے بعد اس آئسوٹوپ کی مقدار کتنی ہو گی؟

(الف) آدھی ہو جائے گی (ب) ایک چوتھائی

(ج) $\frac{1}{8}$ (د) ان میں سے کوئی نہیں

6۔ جب یورینیم (92 پروٹونز) بیٹا پارٹیکل خارج کرتا ہے تو اس کے پروٹونز کی تعداد کتنی رہ جائے گی؟

(الف) 89 (ب) 91

(ج) 92 (د) 93

7۔ سورج کس عمل کے ذریعے انرجی خارج کرتا ہے؟

(الف) نیوکلیر فشن کے ذریعے (ب) نیوکلیر فیوژن کے ذریعے

(ج) گیسز کے جلنے کی وجہ سے (د) کیمیکل ری ایکشن کے ذریعے

8۔ جب ایک بھاری نیوکلیس دو چھوٹے نیوکلیائی میں تقسیم ہوتا ہے تو اس عمل سے:

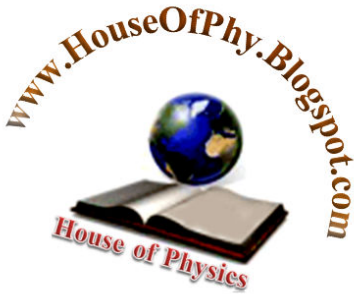
(الف) نیوکلئیر انرجی خارج ہو گی (ب) نیوکلئیر انرجی جذب ہو گی

(ج) کیمیکل انرجی خارج ہو گی (د) کیمیکل انرجی جذب ہو گی

9۔ کاربن ڈیٹنگ کس اصول پر کام کرتی ہے؟

(الف) پودے اور جانور کاربن-14 خارج کرتے ہیں

(ب) جب پودے اور جانور مرتے ہیں تو یہ تازہ کاربن-14 کا استعمال ترک کر دیتے ہیں

(ج) ہوا میں نان ریڈیو ایکٹیو کاربن کی بڑی مقدار موجود ہے

(د) جب پودے اور جانور مرتے ہیں تو یہ تازہ کاربن-14 جذب کرتے ہیں

جوابات:

1۔	الف	2۔	ب	3۔	ب	4۔	ج
5۔	ب	6۔	د	7۔	ب	8۔	الف
9۔	ب						

سوالات کا اعادہ

☆ **درج ذیل سوالات کا مختصر جواب دیں۔**

18.1: اٹامک نمبر اور اٹامک ماس نمبر میں کیا فرق ہے؟ نیوکلیائڈ کا علامتی اظہار بتائیے۔

جواب: **اٹامک نمبر:** کسی ایٹم کے نیوکلیس میں موجود پروٹونز کی کل تعداد کو اٹامک نمبر کہتے ہیں۔ اس کو Z سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

اٹامک ماس: کسی ایٹم کے نیوکلیس میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کی مجموعی تعداد اٹامک ماس کہلاتی ہے۔ اس کو A سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$A = Z + N$$

$$N = A - Z$$

N جبکہ نیوٹرونز کی تعداد ہے

ایک پروٹون تقریباً ماس ماس میں نیوٹرون کے برابر ہوتا ہے۔

ایٹم کا علامتی اظہار: ایٹم کو علامت $^{A}_{Z}X$ سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر ہائڈروجن کے ایسے نیوکلیائڈز جن کے نیوکلیس میں صرف ایک پروٹون اور ایک الیکٹرون ہوتا ہے۔ اس کو سے $^{1}_{1}H$ ظاہر کرتے ہیں۔

18.2: ریڈیو ایکٹیویٹی کی اصطلاح سے کیا مراد ہے؟ وجہ بیان کریں کہ کیوں کچھ ایلیمنٹس ریڈیو ایکٹیو ہوتے ہیں اور کچھ ایلیمنٹس ریڈیو ایکٹیو نہیں ہوتے؟

جواب: **نیچرل ریڈیو ایکٹیویٹی:** نیچرل ریڈیو ایکٹیویٹی ایک ایسا عمل ہے جس کے ذریعے غیر قیام پذیر نیوکلیائی سے قدرتی طور پر خود بخود ریڈی ایشنز خارج ہوتی رہتی ہیں۔

نیچرل ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس: ایسے ایلیمنٹس جن سے ریڈی ایشنز خارج ہوں ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس کہلاتے ہیں۔ مثلاً یورینیم، پولونیم اور ریڈیم وغیرہ۔ ایسے ایلیمنٹس جن کا اٹامک نمبر 82 سے زیادہ ہو۔ وہ ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس کہلاتے ہیں جبکہ ایسے ایلیمنٹس جن کا اٹامک نمبر 1 سے 82 تک ہوتا ہے۔ وہ قدرتی طور پر شعاعیں خارج نہیں کرتے انہیں نان ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس کہا جاتا ہے۔

18.3: آپ آرٹی فیشل طریقے سے ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس کس طرح بنا سکتے ہیں؟ مثال سے وضاحت کیجیے۔

جواب: جب کسی نان ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ پر نیوٹرونز کی بوچھاڑ کی جاتی ہے تو وہ مصنوعی طور پر ریڈی ایشن خارج کرتے ہیں انہیں آرٹی فیشل ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس کہتے ہیں۔

مثال کے طور پر آیودین کو جب نیوٹرونز کی بوچھاڑ میں سے گزارا جاتا ہے تو وہ بھی ریڈکشن خارج کرنا شروع کر دیتا ہے۔

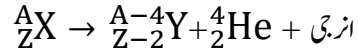
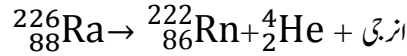
18.4: تین بنیادی ریڈیو ایکٹیوڈی کے پروسیس کون سے ہیں؟ یہ ایک دوسرے کس طرح مختلف ہیں؟

جواب: تین بنیادی ریڈیو ایکٹوڈی کے پروسیس ہیں جو ایک دوسرے سے اٹامک نمبر اور ماس نمبر میں تبدیلی کی وجہ سے مختلف ہیں۔

i- **الفاڈی کے:**

$$ {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He + \text{انرجی} $$

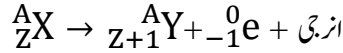
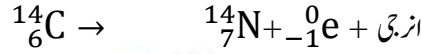
مثال:

$$ {}^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He + \text{انرجی} $$

الفادی کے سے پیرنٹ نیوکلیائی کا اٹامک نمبر (Z) دو کم ہو جاتا ہے اور ماس نمبر 4 کم ہو جاتا ہے۔

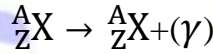
ii- **بیٹاڈی کے:**

$$ {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}_{Z+1}^{A}Y + {}^{0}_{-1}e + \text{انرجی} $$

مثال:

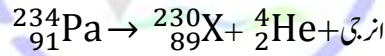
$$ {}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e + \text{انرجی} $$

بیٹاڈی کے سے پیرنٹ نیوکلیائی کا اٹامک نمبر 1 بڑھ جاتا ہے جب کہ ماس نمبر میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی۔

iii- **گیماڈی کے:**

$$ {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z}X + (\gamma) $$

γ ریز کی وجہ سے پیرنٹ نیوکلیائی کے ماس نمبر اور اٹامک نمبر میں کوئی تبدیلی نہیں آتی۔

18.5: پروٹیکٹینیم کے لیے الفاڈی کے پروسس لکھیں۔ اس پروسیس میں پیرنٹ اور ڈاٹر ایلیمنٹ کے بارے میں بتائیے۔

جواب: **پروٹیکٹینیم کا الفاڈی کے:**

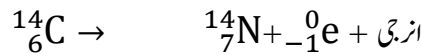
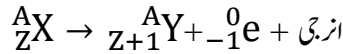
$$ {}^{234}_{91}Pa \rightarrow {}^{230}_{89}X + {}^{4}_{2}He + \text{انرجی} $$

پیرنٹ نیوکلیائی ڈاٹر نیوکلیائی

اس ڈی کے پروسیس میں پیرنٹ نیوکلیائی پروٹیکٹینیم ہے جب کہ ڈاٹر نیوکلیائی ایکٹینیم ہے۔

18.6: مثال سے واضح کریں کہ کیا نیوکلیئر ڈی کے دوران اٹامک نمبر بڑھ سکتا ہے؟

جواب: جی ہاں! بیٹاڈی کے پروسیس کے دوران پیرنٹ نیوکلیائی کا اٹامک نمبر 1 بڑھ جاتا ہے۔

$$ {}^{A}_{Z}X \rightarrow {}_{Z+1}^{A}Y + {}^{0}_{-1}e + \text{انرجی} $$

$$ {}^{14}_{6}C \rightarrow {}^{14}_{7}N + {}^{0}_{-1}e + \text{انرجی} $$

18.7: ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ کی ہاف لائف سے کیا مراد ہے؟ وضاحت کریں۔

جواب: **ہاف لائف:** ہاف لائف سے مراد وہ وقت جس کے دوران غیر قیام پذیر ریڈیو ایکٹیو نیوکلیائی کی آدھی تعداد ٹوٹ کر قیام پذیر نیوکلیائی میں تبدیل ہو جاتی ہے، ہاف لائف کہلاتی ہے۔

ہاف لائف مکمل لائف کے برابر نہیں ہوتی۔ ایک ہاف لائف کے خاتمے پر ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ میں موجود ایٹمز کی تعداد آدھی رہ جائے گی۔ دو ہاف لائف کے اختتام پر باقی ماندہ ایٹمز میں مزید آدھے ایٹمز ٹوٹ جائیں گے۔

T سے مراد ہاف لائف کے بعد باقی رہ جانے والے ایٹمز کی تعداد ہے۔

18.8: کیا ریڈیو ایکٹیویٹی فوری (Spontaneous) عمل ہے؟ ایک سادہ تجربہ سے اپنے جواب کی وضاحت کریں۔

جواب: جی ہاں! ریڈیو ایکٹیویٹی ایک فوری عمل ہے کیوں کہ وہ ایلیمنٹس جن کا اٹامک نمبر 82 سے زیادہ ہو، غیر قیام پذیر ہوتے ہیں۔ یہ خود بخود ریڈی ایشنز خارج کرتے ہیں اسی لیے ریڈیو ایکٹیویٹی ایک فوری عمل ہے۔

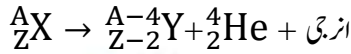
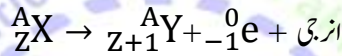
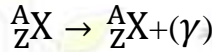
الفاڈی کے:

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He + \text{انرجی}$$

بیٹاڈی کے:

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}_{Z+1}^{A}Y + {}^{0}_{-1}e + \text{انرجی}$$

گیماڈی کے:

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z}X + (\gamma)$$

تمام ری ایکشنز سے یہ بات واضح ہو رہی ہے کہ ریڈیو ایکٹیوی کا عمل فوری ہوتا ہے۔

18.9: بیک گراؤنڈ ریڈی ایشن سے کیا مراد ہے؟ بیک گراؤنڈ ریڈی ایشن کے سورسز کے نام بتائیے۔

جواب: **بیک گراؤنڈ ریڈی ایشن:** "ایٹماسفیئر میں مختلف ریڈیو ایکٹیو اشیاء کی وجہ سے موجود ریڈی ایشنز بیک گراؤنڈ ریڈی ایشنز کہلاتی ہیں۔"

سورسز: ہماری زمین پر ہر جگہ مثلاً پتھر، مٹی، پانی اور ہوا میں ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹس کے آثار پائے جاتے ہیں اور نیچرل ریڈیو ایکٹیویٹی کی وجہ سے یہ ریڈی ایشنز بیک گراؤنڈ ریڈی ایشنز کہلاتی ہیں اور ہمارا جسم ان کو برداشت کر سکتا ہے۔

18.10: ریڈیو آئسوٹوپس کے میڈیسن، صنعت اور تحقیق میں استعمال کے دو فائدے بتائیے۔

جواب: ریڈیو آئسوٹوپس کے استعمال کرنے کے فائدے:

طب میں:

i- آیوڈین-131 تھائیورائیڈ گلینڈز کی مونیٹرنگ کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

ii- فاسفورس-32 دماغ کی رسولی کی نشان دہی کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

صنعت میں:

i- مشینری کے خراب حصے کی نشان دہی کیلئے ٹریسرز استعمال کیے جاتے ہیں۔

ii- زمین کے اندر پائپ میں چھوٹے سوراخوں کی تلاش کیا جا سکتا ہے۔

زراعت میں:

i- فاسفورس-32 سے پتہ لگایا جاتا ہے کہ پودا کتنی مقدار میں فاسفیٹ کھاد کو جذب کرتا ہے۔

18.11: ریڈی ایشن کے دو عام خطرات اور ان سے بچاؤ کی حفاظتی تدابیر بیان کریں۔

جواب: **ریڈی ایشن کے خطرات:** ریڈی ایشنز کے انسانی زندگی پر ہونے والے مضر اثرات درج ذیل ہیں:

i- بیٹا اور گیما ریڈی ایشنز جلد کو جلا دیتی ہیں جس کی وجہ سے جلد سرخ ہو جاتی ہے اور اس پر زخم پڑ جاتے ہیں۔

ii- ریڈی ایشنز بانجھ پن کا سبب بن سکتی ہیں۔

iii- ریڈی ایشنز انسانوں اور پودوں میں جینیٹک تبدیلی کا باعث بنتی ہیں۔ اس تبدیلی کی وجہ سے پیدائشی طور پر بچوں کی شکل و صورت میں خرابی پیدا ہو سکتی ہے۔

حفاظتی تدابیر:

i- ریڈی ایشن کے سورسز کو چمٹے اور فورسپ سے پکڑنا چاہیے۔

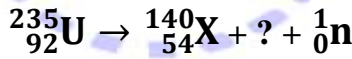
ii- ریڈی ایشن کے تجربات کرنے والے لوگوں کو ربڑ کے گلوز استعمال کرنے چاہیے اور تجربے کے بعد ہاتھوں کو احتیاط سے دھونا چاہیے۔

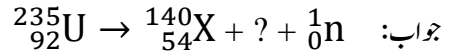
iii- تمام ریڈیو ایکٹیو سورسز کو لیڈ کے باکس میں رکھنا چاہیے۔

iv- ریڈی ایشن کے سورسز کو کسی بھی شخص کی طرف نہیں کرنا چاہیے۔

v- ریڈیو ایکٹیو طور پر حساس علاقوں میں بار بار جانے سے اجتناب کرنا چاہیے۔

18.12: درج ذیل نیوکلیئر ری ایکشن کو مکمل کریں۔

$$^{235}_{92}\mathbf{U} \rightarrow\ ^{140}_{54}\mathbf{X} + ? +\ ^{1}_{0}\mathbf{n}$$

یہ ری ایکشن فشن ہے یا فیوژن؟ واضح کریں۔

جواب: $^{235}_{92}\mathrm{U} \rightarrow\ ^{140}_{54}\mathrm{X} + ? +\ ^{1}_{0}\mathrm{n}$

یہ ری ایکشن نیوکلیئر فشن ہے کیونکہ اس میں ایک بھاری نیوکلیئس ٹوٹ کر دو چھوٹے نیوکلیائی میں تبدیل ہو رہا ہے۔

18.13: نیوکلیئر فشن کے مقابلے میں نیوکلیئر فیوژن انرجی کا زیادہ مؤثر اور دیرپا ذریعہ ہے؟ مناسب دلائل سے وضاحت کریں۔

جواب: نیوکلیئر فیوژن نیوکلیئر فشن کے مقابلے میں درج ذیل بنیادی وجہ سے زیادہ مؤثر ذریعہ ہے۔

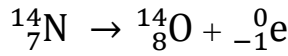
i- نیوکلیئر ویسٹ پیدا نہیں ہوتا۔

ii- نیوکلیئر فشن کے مقابلے اس کی ریڈی ایشنز کے خطرات کم ہیں۔

iii- حرارت کو خارج کرتے ہوتے چھوٹے نیوکلیائی مل کر بڑے نیوکلیائی میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

18.14: نائٹروجن نیوکلیائڈ($^{14}_{7}N$) ٹوٹ کر آکسیجن نیوکلیائڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران ایک الیکٹرون خارج ہوتا ہے۔ اس عمل کو مساوات سے ظاہر کریں۔

جواب: الیکٹرون جب خارج ہوتا ہے تو بیٹاڈی کا عمل وقوع پذیر ہوتا ہے اس میں ایک ایٹمی نمبر بڑھ جاتا ہے جبکہ ایٹمی ماس میں کوئی فرق نہیں پڑتا ہے۔

$$^{14}_{7}N \rightarrow ^{14}_{8}O + ^{0}_{-1}e$$

$^{14}_{8}O$ آکسیجن کا ایک آئسوٹوپ ہے۔

18.15: بتائیں کہ درج ذیل ریڈیو ایکٹیوڈی کے پروسیس میں سے کون سے پروسیس ممکن ہیں:

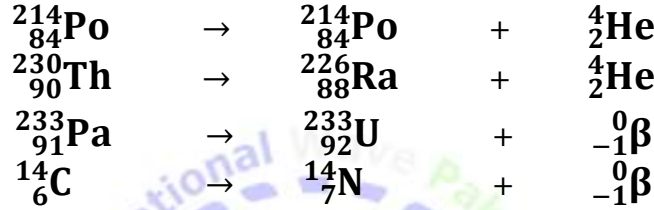
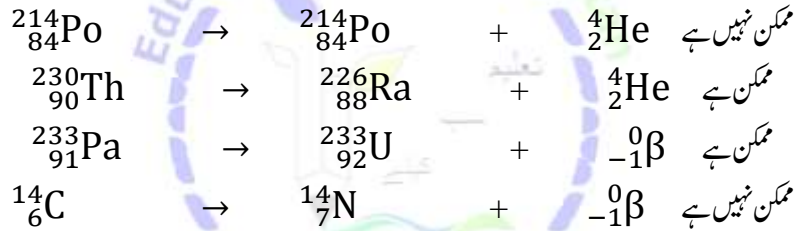
$$^{214}_{84}\mathbf{Po} \rightarrow ^{214}_{84}\mathbf{Po} + ^{4}_{2}\mathbf{He}$$
$$^{230}_{90}\mathbf{Th} \rightarrow ^{226}_{88}\mathbf{Ra} + ^{4}_{2}\mathbf{He}$$
$$^{233}_{91}\mathbf{Pa} \rightarrow ^{233}_{92}\mathbf{U} + ^{0}_{-1}\beta$$
$$^{14}_{6}\mathbf{C} \rightarrow ^{14}_{7}\mathbf{N} + ^{0}_{-1}\beta$$

جواب:

$^{214}_{84}Po \rightarrow ^{214}_{84}Po + ^{4}_{2}He$ ممکن نہیں ہے

$^{230}_{90}Th \rightarrow ^{226}_{88}Ra + ^{4}_{2}He$ ممکن ہے

$^{233}_{91}Pa \rightarrow ^{233}_{92}U + ^{0}_{-1}\beta$ ممکن ہے

$^{14}_{6}C \rightarrow ^{14}_{7}N + ^{0}_{-1}\beta$ ممکن نہیں ہے

اعلیٰ تصوراتی سوالات

18.1: کیا ایک ہی ایلیمنٹ کے مختلف قسم کے ایٹمز ہو سکتے ہیں؟

جواب: جی ہاں! ایک ہی ایلیمنٹ کے مختلف قسم کے ایٹمز ہو سکتے ہیں۔ جیسا کہ آئسوٹوپس کی تعریف ہے کہ ایک ایلیمنٹ کے ایسے ایٹمز جن کے ایٹمی نمبر ایک جیسے اور ماس نمبر مختلف ہوں آئسوٹوپس کہلاتے ہیں۔ یہ ایٹم طبعی لحاظ سے مختلف جب کہ کیمیائی لحاظ سے ایک جیسے ہوتے ہیں۔

18.2: کس نیوکلیئر ری ایکشن میں زیادہ انرجی خارج ہوتی ہے، فشن یا فیوژن ری ایکشن؟ وضاحت کریں۔

جواب: فیوژن ری ایکشن میں فشن ری ایکشن کے مقابلے میں بہت زیادہ انرجی خارج ہوتی ہے۔ ایک فیوژن ری ایکشن کو کروانے کے لیے پہلے ایک فشن ری ایکشن کروانا پڑتا ہے ج کے لیے بھی انرجی کی ضرورت ہوتی ہے اور ری ایکشن کروانے کے لیے لگائی جانے والی انرجی سے کئی گنا زیادہ انرجی خارج ہوتی ہے۔

18.3: الفا پارٹیکل یا گیما رے فوٹان میں سے کس کی پینی ٹریٹنگ پاور زیادہ ہوتی ہے؟

جواب: i- الفا پارٹیکل کا ماس بہت زیادہ ہے اور اس کی آئیونائزنگ پاور بھی زیادہ ہے۔ اس وجہ سے اس کی پینی ٹریٹنگ پاور ہوا کے اندر چند سینٹی میٹر سے زیادہ نہیں ہوتی ہے۔

ii-
گیماریز کا ماس نہیں ہوتا اور ان کی آئیونائزنگ پاور بھی بہت کم
ہے۔اس لیے اس کی ہوا میں پینی ٹریٹنگ پاور کئی میٹر تک ہوتی ہے۔

18.4: نیچرل اور آرٹی فیشل ریڈیو ایکٹیویٹی میں کیا فرق ہے؟

جواب:

نیچرل ریڈیو ایکٹیویٹی	آرٹی فیشل ریڈیو ایکٹیویٹی
ایسے عناصر جن کا ایٹمی نمبر 82 سے زیادہ ہوتا ہے وہ خود بخود قدرتی طور پر ریڈی ایشن خارج کرتے ہیں۔اس عمل کو نیچرل ریڈیو ایکٹیویٹی کہا جاتا ہے۔	ایسے ایلیمنٹ جن کا ایٹمی نمبر 82 یا کم ہوتا ہے وہ قدرتی طور پر ریڈی ایشن خارج نہیں کرتے لیکن جب اُن پر نیوٹران کی بوچھاڑ کی جائے تو وہ ریڈی ایشن خارج کرتے ہیں اس عمل کو آرٹی فیشل ریڈیو ایکٹیویٹی کہتے ہیں۔

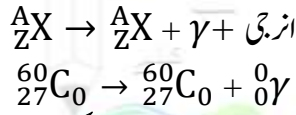
18.5: ایک خالص ریڈیو ایکٹیو ایٹم کو مکمل طور پر ٹوٹنے کے لیے کتنا وقت لگے گا؟

جواب: کوئی بھی خالص ریڈیو ایکٹیویٹی کبھی بھی مکمل طور پر نہیں ٹوٹتا اور نہ ہی اس کا مکمل طور پر ٹوٹنے کا وقت معلوم کیا جاسکتا ہے ان کا صرف ہاف لائف کا وقت معلوم کیا جاسکتا ہے۔

18.6: نیچرل ریڈیو ایکٹیویٹی کی وہ کون سی قسم ہے جس میں نیوکلیس میں موجود پروٹونز اور نیوٹرونز کی تعداد تبدیل نہیں ہوتی؟

جواب: نیچرل ریڈیو ایکٹیویٹی کے دوران جب گیماڈی کے ہوتا ہے تو اس وقت نیوکلیائڈ کے اندر اٹامک ماس اور اٹامک نمبر کی تبدیلی نہیں آتی۔

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z}X + \gamma + \text{انرجی}$$

$${}^{60}_{27}C_0 \rightarrow {}^{60}_{27}C_0 + {}^{0}_{0}\gamma$$

18.7: ریڈیو ایکٹیو میٹیریل کی مقدار ایک گرام ہے۔چار ہاف لائف کے بعد اس میٹیریل کی کتنی مقدار باقی رہ جائے گی؟

جواب: ہم جانتے ہیں:

$$\text{ہاف لائف فارمولا} = \frac{1}{2^t}$$

$$T = 4$$

$$\text{باقی مقدار} = \left(\frac{1}{2}\right)^4 \times 1g$$

$$= \frac{1}{16} \times 1g$$

$$\text{باقی مقدار} = 0.0625gm$$

چار ہاف لائف کے بعد ایٹم کی مقدار 0.0625 رہ جائے گی۔

18.8: ٹریٹیم $({}^{3}_{1}H)$ ہائیڈروجن کا ریڈیو ایکٹیو آئسوٹوپ ہے۔ل یہ جب ٹوٹتا ہے تو ایک الیکٹرون خارج کرتا ہے۔ڈاٹر نیوکلیس کا نام بتائیں۔

جواب: ${}^{3}_{1}H \rightarrow {}^{3}_{2}X + {}^{0}_{-1}e$

الیکٹرون کا خارج ہونا بیٹا ڈی کے کہلاتا ہے اور بیٹا ڈی کے میں ایک ایٹمی نمبر بڑھ جاتا ہے

اور ایٹمی ماس ویسا ہی رہتا ہے۔ لہٰذا اتیار بننے والا ایٹم $^{3}_{2}X$ ہیلیم کا آئسوٹوپ ہو گا $^{3}_{2}He$۔

18.9: نائٹروجن کے نیوکلیائیڈ ($^{14}_{7}N$) سے آپ نائٹروجن کی ساخت کے بارے میں کیا معلوم کر سکتے ہیں؟ نائٹروجن کے نیوکلیائیڈ ($^{14}_{7}N$) اور ($^{16}_{7}N$) میں کیا فرق ہے؟

جواب: $^{16}_{7}N$ میں سات پروٹان اور سات نیوٹرانز ہوتے ہیں۔ یہ نیوکلیائیڈ ڈی کے عمل سے نہیں گزرتا ہے۔ $^{16}_{7}N$ میں سات پروٹان اور نیوٹرانز ہے۔ یہاں پروٹان کی تعداد برابر نہیں ہے۔ لہٰذا یہ نائٹروجن کا ایک ریڈیو آئسوٹوپ ہو گا۔

اہم فارمولے

- ہاف لائف کی تعداد $= \frac{\text{وقت}}{\text{ہاف لائف}}$

$$n = \frac{T}{T_{1/2}}$$

- باقی مقدار $= \frac{1}{2^n} \times N_0$ (اصل مقدار)

حسابی سوالات

باب نمبر 18 (اٹامک اینڈ نیوکلیئر فزکس)

18.1 $^{16}_{7}N$ کی ہاف لائف 7.3 سیکنڈ ہے۔ نائٹروجن کے اس نیوکلیائیڈ کا 29.2 سیکنڈ کے لیے مشاہدہ کیا گیا۔ ($^{16}_{7}N$) کی اصل مقدار کا کتنا حصہ 29.2 سیکنڈ کے بعد باقی رہ جائے گا؟

(GW 15-I)

معلوم:

ہاف لائف $= T_{1/2} = 7.3s$

$T = 29.2sec$

مطلوب:

اصل مقدار $= N_e = ?$

حسابی حل:

ہاف لائف کی مقدار $= \frac{\text{وقت}}{\text{ہاف لائف}}$

$= \frac{29.2}{7.3}$

ہاف لائف کی تعداد = 4

نائٹروجن کی باقی مقدار = $\frac{1}{2^1} \times N_o$

$= \frac{1}{2^4} \times N_o$

$= \frac{1}{16} \times N_o$

29.2s میں ایٹموں کی تعداد اصل تعداد سے 16 گنا کم ہو جاتی ہے۔

18.2 ریڈیو ایکٹو کوبالٹ-60 کی ہاف لائف 5.25 سال ہے۔ 26 سال بعد کوبالٹ-60 کی اصل مقدار کا کتنا حصہ باقی رہ جائے گا؟

(BP, FB 15-II)

معلوم:

ہاف لائف = $T_{½}$ = 5.25 سال

T = 26 سال

مطلوب:

N_o = ?

حسابی حل:

فرض کیا Original sample = N_o

ہاف لائف کی تعداد = $\frac{\text{وقت}}{\text{ہاف لائف}}$

$= \frac{26}{5.25}$

ہاف لائف کی تعداد = 5

باقی مقدار = $\frac{1}{2^0} \times N_o$

$= \frac{1}{2^5} \times N_o$

$= \frac{1}{32} \times N_o$

$$N = \frac{1}{32}\text{th}$$

5.25 سال بعد ایٹموں کی تعداد اصل تعداد سے 32 گنا کم ہو جاتی ہے۔

18.3 کاربن-14 کی ہاف لائف 5730 سال ہے۔ کاربن-14 کی ابتدائی مقدار کا $\frac{1}{8}$ تک کم ہو جانے کے لیے کتنا وقت درکار ہو گا؟

(SG, RP 15-II)

معلوم:

$T_{½}$ = C-14 کی ہاف لائف = 5730 سال

اصل مقدار = No

باقی مقدار = N = $\frac{N_o}{8}$

مطلوب:

T = ?

حسابی حل:

$N = N_o \times \frac{1}{2^n}$

$\frac{1}{8} = \frac{1}{2^n}$

$\frac{1}{2^3} = \frac{1}{2^n}$

$n = 3$

تین ہاف لائف کے بعد کاربن کی مقدار آٹھواں حصہ رہ جاتی ہے۔

$t = 3T_{½}$

$= 3 \times 5730$

$= 17190$

$T = 1.72 \times 10^4$ سال

18.4 ریڈیو ایکٹیو ٹیکنیشیم-99 دماغ، تھائیورائڈ، جگر اور گردوں کی بیماریوں کی تشخیص کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس ایلیمنٹ کی ہاف لائف 6 گھنٹے ہے۔ 36 گھنٹے کے بعد 200 ملی گرام سیمپل میں سے کتنی ٹیکنیشیم باقی رہ جائے گی؟

ہاف لائف = $T_{½}$ = 6hrs

No = 200mg

t = 36hrs

ہاف لائف کی تعداد = $\frac{\text{وقت}}{\text{ہاف لائف}}$

$= \frac{36}{6}$

N = 6

$$N = N_o \times \frac{1}{2^n}$$

$$N = 200 \times \frac{1}{2^n}$$

$$N = \frac{200}{64}$$

N = 3.125mg

N = 3.12mg

18.5 ایک ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ کی ہاف لائف 10 منٹ ہے۔ ابتدائی کاؤنٹ ریٹ 368 کاؤنٹ فی منٹ ہے وہ وقت معلوم کریں جس میں کاؤنٹ ریٹ 23 کاؤنٹ فی منٹ ہو جائے۔

(DG, GW 15-II)

معلوم:

$T_{½}$ = 10منٹ

$$368 \xrightarrow{10\text{ min}} 184 \xrightarrow{10\text{ min}} 92 \xrightarrow{10\text{ min}} 46 \xrightarrow{10\text{ min}} 23$$

وقتT =?

فی منٹ368 = ابتدائی کاؤنٹ ریٹ

اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ چار ہاف لائف کے بعد کاؤنٹ ریٹ 368 سے 23 فی منٹ ہو جاتا ہے۔

ہاف لائف × ہاف لائف کی تعداد = درکار وقت

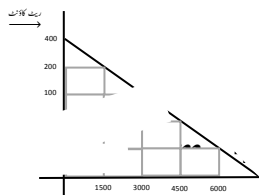
$=4 \times 10$

منٹ40=درکار وقت

8.6 ایک تجربہ میں ایک ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ کی ہاف لائف معلوم کرنے کے لیے درج ذیل نتائج حاصل ہوئے۔

کاؤنٹ فی منٹ	400	200	100	50	25
وقت (منٹ میں)	0	2	4	6	8

کاؤنٹ ریٹ اور وقت (منٹ میں) کے درمیان گراف بنائیے۔ گراف کی مدد سے اس ایلیمنٹ کی ہاف لائف معلوم کریں۔

گراف:

فرض کریں گراف پر کسی پوائنٹ A پر غور کریں جو کہ دو ہاف لائف کو ظاہر کرتا ہے۔

مکمل وقت = ہاف لائف کی تعداد × ہاف لائف

$$4 = n \times T_{1/2}$$

$$4 = 2 \times T_{1/2}$$

$$T_{1/2} = \frac{4}{2}$$

$$T_{1/2} = 2 \text{ min (Half life is 2 min)}$$

18.7 ایک ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ کی ہاف لائف 1500 سال ہے۔ اگر اس کی موجودہ ایکٹیویٹی 32000 کاؤنٹ فی گھنٹہ ہو تو اس سیمپل کی ایکٹیویٹی کا اس پیریڈ کے لیے گراف بنائیں جس کے دوران اس کی ایکٹیویٹی موجودہ ایکٹیویٹی کا $\frac{1}{16}$ گنا ہو جائے گی؟

معلوم:

ہاف لائف $= T_{1/2} = 1500$ سال

ابتدائی کاؤنٹ ریٹ فی گھنٹا $= A_o = 32000$

باقی $\frac{1}{16}$ گنا مقدار (ابتدائی کاؤنٹ ریٹ کی) $= \frac{1}{16} \times 32000$

$$= \frac{32000}{16}$$

مطلوب:

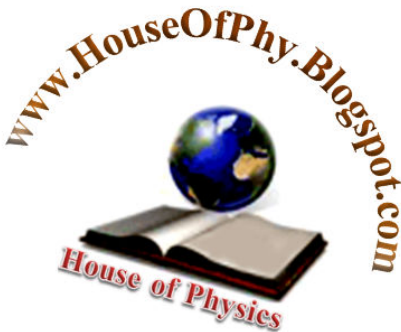
ہاف لائف کی تعداد = ؟

حسابی حل:

$$A = A_o \times \frac{1}{2^n}$$

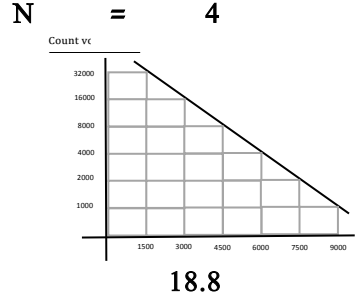
$$\frac{32000}{16} = 32000 \times \frac{1}{2^n}$$

$$\frac{1}{16} = \frac{1}{2^n}$$

$$\frac{1}{2^4} = \frac{1}{2^o}$$

EDUCATIONAL WAVE PAKISTAN

گورنمنٹ سکولوں میں تعلیم کی بہتری کے لیے پہلا قدم
ہمارا مشن تعلیم سب کے لیے

N = 4

18.8

ایک ریڈیو ایکٹیو ایلیمنٹ کی ہاف لائف 4000 سال ہے۔ لگاتار 8 گھنٹوں کا کاؤنٹ ریٹ 270, 280, 300, 310, 285, 290, 305, 312 ہے۔ کاؤنٹ ریٹ میں یہ تبدیلی کس بات کی نشاندہی کرتی ہے؟ کاؤنٹ ریٹ اور وقت (گھنٹوں میں) کے درمیان گراف بنائیں۔ اس کا گراف ایکسپونینشل کرد کی بجائے سیدھی لائن کیوں ہے؟

حل:

کاؤنٹ ریٹ میں تبدیلی سے یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ ریڈیو ایکٹیوڈی کے پروسیس بے ترتیب انداز سے ہو رہا ہے۔ گراف ایک افقی لائن ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ اس ایلیمنٹ کی ہاف لائف (4000 سال) 8 گھنٹوں کے مقابلے میں کہیں زیادہ ہے۔

18.9

ایک غار میں پڑی راکھ (Ashes) میں کاربن-14 کی ایکٹیویٹی تازہ لکڑی کے مقابلے میں $\frac{1}{8}$ ہے۔ راکھ کی عمر کا تعین کریں۔

(DG 15-I)

معلوم:

اصل مقدار = N_o

ہاف لائف کے بعد باقی ایٹمز کی تعداد = $N = \frac{N_o}{8}$

مطلوب:

وقت T = ?

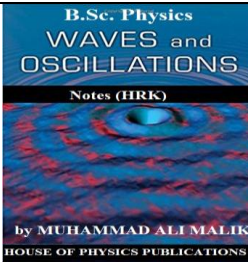
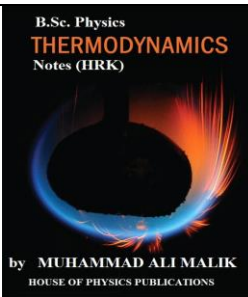
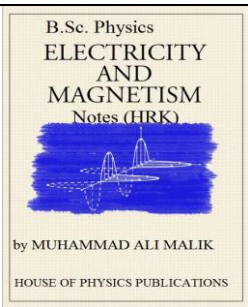
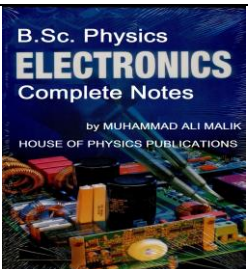
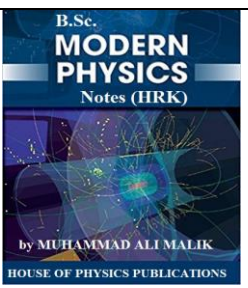
حسابی حل:

$$N = N_o \times \frac{1}{2^o}$$

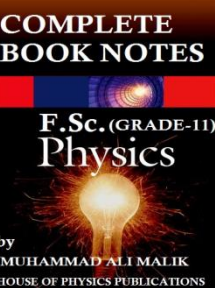
$$\frac{N_o}{8} = \frac{N_o}{2^n}$$

$$\frac{1}{8} = \frac{1}{2^n}$$

$$3 = N$$

ہاف لائف × ہاف لائف کی تعداد = وقت

$$T = nT_{1/2}$$

$$= 3 \times 5730$$

وقت = 17

Muhammad Qaisar
B.Sc , B.Ed
03083469137
03427033663

OTHER HOUSE OF PHYSICS PUBLICATIONS

B.Sc. PHYSICS

B.Sc. Mechanics (Physics) (In accordance with syllabus of UNIVERSITY OF THE PUNJAB AND UNIVERSITY OF SARGODHA) **CLICK THE LINK TO DOWNLOAD** https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/bsc-physics-mechanics-complete-book.html	
B.Sc. Waves and Oscillations (In accordance with syllabus of UNIVERSITY OF THE PUNJAB AND UNIVERSITY OF SARGODHA) **CLICK THE LINK TO DOWNLOAD** https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/bsc-physics-waves-and-oscillations.html	
B.Sc. Thermodynamics (In accordance with syllabus of UNIVERSITY OF THE PUNJAB AND UNIVERSITY OF SARGODHA) **CLICK THE LINK TO DOWNLOAD** https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/bsc-physics-thermodynamics-complete.html	
B.Sc. Electricity and Magnetism (In accordance with syllabus of UNIVERSITY OF THE PUNJAB AND UNIVERSITY OF SARGODHA) **CLICK THE LINK TO DOWNLOAD** https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/bsc-physics-electricity-and-magnetism.html	
B.Sc. Electronics (In accordance with syllabus of UNIVERSITY OF THE PUNJAB AND UNIVERSITY OF SARGODHA) **CLICK THE LINK TO DOWNLOAD** https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/bsc-physics-electronics-complete-notes.html	
B.Sc. Modern Physics (In accordance with syllabus of UNIVERSITY OF THE PUNJAB AND UNIVERSITY OF SARGODHA) **CLICK THE LINK TO DOWNLOAD** https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/bsc-physics-modern-physics-complete.html	

F.Sc. PHYSICS

F.Sc. Physics, (1st Year), Complete Physics Notes **CLICK THE LINK TO DOWNLOAD** https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/fsc-physics-complete-physics-notes.html	

F.Sc. Physics, (1st Year), Multiple Choice Questions (MCQs)

CLICK THE LINK TO DOWNLOAD

https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/fsc-physics-1st-year-multiple-choice.html

F.Sc. Physics, (1st Year), Exercise Short Questions

CLICK THE LINK TO DOWNLOAD

https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/exercise-short-questions-fsc-physics.html

F.Sc. Physics, (1st Year), Numerical Problems

CLICK THE LINK TO DOWNLOAD

https://houseofphy.blogspot.com/2018/02/fsc-physics-1st-year-solved-numerical.html

F.Sc. Physics, (2nd Year), Complete Physics Notes

CLICK THE LINK TO DOWNLOAD

https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/fsc-physics-2nd-year-complete-physics.html

F.Sc. Physics, (2nd Year), Multiple Choice Questions (MCQs)

CLICK THE LINK TO DOWNLOAD

https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/fsc-physics-2nd-year-multiple-choice.html

F.Sc. Physics, (2nd Year), Exercise Short Questions

CLICK THE LINK TO DOWNLOAD

https://houseofphy.blogspot.com/2017/12/exercise-short-questions-fsc-physics_10.html

F.Sc. Physics, (2nd Year), Numerical Problems

CLICK THE LINK TO DOWNLOAD

https://houseofphy.blogspot.com/2018/02/fsc-physics-2nd-year-solved-numerical.html